

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

**Семьдесят третья всероссийская
научно-техническая конференция
студентов, магистрантов и аспирантов
высших учебных заведений
с международным участием**

Часть 1

Сборник материалов конференции

Электронное издание

Ярославль
2020

© Ярославский государственный технический университет, 2020

ISBN 978-5-9914-0842-4

УДК 378:001.891

ББК 74.58

С30

С30 Семьдесят третья всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 20 апреля 2020 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]. – Ярославль : Издательство ЯГТУ, 2020. – 1287 с. – 1 CD-ROM.

В первую часть сборника вошли материалы, представляющие результаты научно-исследовательской деятельности студентов, магистрантов и аспирантов в области химии и химической технологии, промышленной экологии, физико-математических наук, энергетических машин и наземного транспорта, информационных технологий, экономики и управления, гуманитарных наук, лингвострановедения и переводоведения, Представлена секция для старшеклассников «Из школы – в ЯГТУ: территория будущего».

Минимальные системные требования:

PC Pentium IV, 512 Мб ОЗУ, Microsoft Windows XP/7,
Adobe Acrobat Reader, дисковод CD-ROM, мышь.

© Ярославский государственный технический университет, 2020

Программное обеспечение:
Microsoft Office Word, Adobe Acrobat.

Программное обеспечение для воспроизведения электронного издания:
Adobe Acrobat Reader, браузеры Google Chrom, Yandex.

Редакционная коллегия: Е.О. Степанова, Е.Ю. Вавилова, В.Б. Доброхотов, Ю.А. Заседателей, Т.В. Ключева, С.Г. Кондаков, И.Н. Куприянов, М.Н. Кюрбекова, А.Е. Лебедев, Н.Л. Маркелова, П.Б. Разговоров, А.Н. Савичева, Л.А. Тюкина, С.В. Шкиотов, М.А. Юровская.

Редактор: М.А. Канакотина, В.Б. Доронина.

Инженер по электронным изданиям: Е.В. Александрова.

Объем издания: 17,7 Мб
Комплектация издания 1 CD-ROM

Ярославский государственный технический университет
150023, г. Ярославль, Московский пр., 88
<http://www.ystu.ru>

Контактный телефон: 8 (4852) 44-12-70

Сборник конференции включает материалы следующих секций:

Часть 1

- 1. Химия и химические технологии**
- 2. Промышленная экология**
- 3. Физико-математические науки**
- 4. Энергетические машины и наземный транспорт**
- 5. Информационные технологии**
- 6. Экономика и управление**
- 7. Гуманитарные науки**
- 8. Лингвострановедение и переводоведение**
- 9. «Из школы – в ЯГТУ: территория будущего» (секция для старшеклассников)**

Часть 2

1. Машиностроение
2. Автоматизация в производственной и непроизводственной сферах
3. Стандартизация, метрология и сертификация
4. Материаловедение и технология материалов
5. Инженерно-педагогическое образование
6. Строительство и архитектура
7. Управление качеством

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»	22
Е.С. Макарова, А.П. Шишанова, С.И. Филимонов СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГЕКСАГИДРО-5 <i>H</i> -ХРОМЕНО-[4,3- <i>D</i>]ПИРИМИДИН-5-ОНОВ	22
П.В. Сластихина, А.П. Шишанова, С.И. Филимонов ОБЩИЙ МЕТОД СИНТЕЗА NH-ИНДОЛОВ ИЗ N-ГИДРОКСИИНДОЛОВ....	26
Е.М. Денисова, А.И. Коршунова, Е.А. Курганова, А.С. Фролов МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ ПАРА-ТРЕТ-БУТИЛКУМОЛА ДО ТРЕТИЧНОГО ГИДРОПЕРОКСИДА	29
Л.О. Жаворонкова, Л.Г. Аниканова РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА	34
П.А. Молодцов, И.А. Деревеньков, С.В. Макаров КИНЕТИКА РЕАКЦИИ ЦИСТЕИН-S-СЕЛЕНИТА С СУЛЬФИТОМ.....	37
А.Г. Померанцева, Н.В. Лебедева МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОКСИФТАЛЕВЫХ КИСЛОТ	41
А.В. Румянцева, Е.А. Смирнова АНАЛИЗ ПОЧВ ЯРОСЛАВЛЯ.....	44
В.В. Храмогин, А.М. Рыжаков, Н.В. Филатова, Н.Ф. Косенко МИКРОГЕТЕРОГЕННЫЕ СУСПЕНЗИИ КАК СВЯЗКИ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ И ОГНЕУПОРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	47
А.С. Семиренко, Н.В. Лебедева АЛКИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ	51
С.В. Варгасова, Т.Н. Судзиловская АНАЛИЗ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЧАЯ.....	55
Д.Р. Шангареев, Т.Н. Антонова ГИДРИРОВАНИЕ 1,5-ЦИКЛООКТАДИЕНА НА СУСПЕНДИРОВАННОМ ПАЛЛАДИЕВОМ КАТАЛИЗАТОРЕ	59
В.А. Зуев, В.И. Борисов, Е.А. Муратова, М.В. Таланов ВОЗМОЖНЫЕ ТИПЫ СОСТАВОВ ПЕРОВСКИТОВ И АНТИ-ПЕРОВСКИТОВ	62
Н.Е. Башков, Р.С. Бегунов РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА СИНТЕЗА КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛА С УЗЛОВЫМ АТОМОМ АЗОТА НА ОСНОВЕ 2,4-ДИНИТРО-1,5-ДИХЛОРБЕНЗОЛА И ПИРИДИНА	66
А.Д. Беляева, Р.С. Бегунов ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ЦИКЛИЗАЦИЯ НИТРОАРЕНОВ, СОДЕРЖАЩИХ В <i>ОРТО</i> -ПОЛОЖЕНИИ ПРЕДЕЛЬНЫЙ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЙ ФРАГМЕНТ	70

Д.М. Богданова, Р.С. Бегунов НУКЛЕОФИЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АМИНОПРОИЗВОДНЫХ ПИРИДО[1,2-А]БЕНЗИМИДАЗОЛА.....	73
Е.А. Варенцева, М.В. Тарасенко, А.С. Данилова НОВЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ 1,2,4-ОКСАДИАЗОЛОВ.....	77
В.В. Заиченко, О.С. Горячева ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛОРАМФЕНИКОЛА МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ	80
К.А. Иванова, О.А. Колямшин СИНТЕЗ УРЕТАНСОДЕРЖАЩИХ БИС-МАЛЕИНИМИДОВ НА ОСНОВЕ АМИНОБЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ.....	83
Т.С. Карташова, Р.С. Бегунов ЭЛЕКТРОФИЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГАЛОГЕННИТРО-, ДИНИТРОПИРИДО[1,2-а]БЕНЗИМИДАЗОЛОВ	86
В.Д. Котлярова, М.В. Тарасенко, Е.Р. Кофанов, А.А. Шетнев МОДИФИКАЦИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ НОРФЛОКСАЦИНА	90
М.В. Старостин, К.Л. Овчинников АЛКИЛИРОВАНИЕ 1,3-ДИКАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	93
А.О. Нефедова, Е.А. Гришкова, Н.С. Кичева РАЗДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ С ПОМОЩЬЮ КАТИОНИТА.....	96
В.А. Кулёв, А.И. Смирнова, Е.В. Кудрик ВЛИЯНИЕ ПАРОВ АММИАКА НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК БИСФТАЛОЦИАНИНА ГАДОЛИНИЯ.....	101
В.В. Сиднева, М.В. Тарасенко, К.В. Реут, Е.Р. Кофанов СИНТЕЗ 5-АЛКЕНИЛ-1,2,4-ОКСАДИАЗОЛОВ И ПОЛУЧЕНИЕ АЗИРИДИНОВ НА ИХ ОСНОВЕ	105
О.А. Беляева, Е.А. Меркулова, А.В. Колобов СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ 3,4-ДИГИДРО-2Н-ТИОПИРАНА	109
Я.Е. Филиппова, Д.А. Блинов, М.К. Исляйкин ГЕМИГЕКСАФИРАЗИНЫ – МАКРОГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ С УВЕЛИЧЕННОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ ПОЛОСТЬЮ	113
В.В. Барина, К.Л. Овчинников ВАЛИДАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ «РОДСТВЕННЫЕ ПРИМЕСИ» В АКТИВНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ МЕТОДОМ ВЭЖХ.....	116
Н.В. Александрова, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-МЕТИЛСТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА.....	120
И.Н. Андрюхова, М.В. Кузьмин РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО RIM-ТЕХНОЛОГИИ.....	124

А.Н. Волкова, Н.А. Семенова, Н.И. Кольцов ВЛИЯНИЕ ДВИНИЛСТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА НА СВОЙСТВА РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ КАУЧУКОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	127
П.А. Егоров, А.А. Артемьева, В.М. Быкова, А.А. Сазанова, О.Е. Насакин ФУРАНОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ С ДЕШЕВЫМ ПРОДУКТОМ ЛЕСОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	130
О.А. Карсакова, М.В. Кузьмин БИОСОВМЕСТИМЫЕ КЛЕЕВЫЕ СОСТАВЫ ХОЛОДНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ	133
К.А. Коннова, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов ВЛИЯНИЕ ТЕРМО-ЭЛАСТОПЛАСТОВ НА СВОЙСТВА ВОДОНАБУХАЮЩЕЙ РЕЗИНЫ.....	137
О.А. Лаврентьев, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов ВЛИЯНИЕ ТОНКОМОЛОТОГО ШУНГИТА НА СВОЙСТВА НЕФТЕ-НАБУХАЮЩЕЙ РЕЗИНЫ	140
Л.Ю. Царева, К.В. Ефимов, Н.И. Кольцов ВЛИЯНИЕ ГИДРОСИЛИКАТА МАГНИЯ НА РЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОДОШВЕННОЙ РЕЗИНЫ.....	144
М.В. Якимова, Н.А. Семенова, Н.И. Кольцов ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ ФТОРКАУЧУКА.....	147
Н.Г. Герасимов, А.В. Спиридонова, Н.В. Красникова, С.В. Красников СИНТЕЗ КОМПЛЕКСОВ СЕРЕБРА И ПРОИЗВОДНЫХ L-АСПАРАГИНОВОЙ КИСЛОТЫ С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ.....	150
М.С. Игнатьева, О.Ю. Соловьева, А.Б. Ветошкин, С.В. Гудков СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И РЕЗИН НА ОСНОВЕ КАУЧУКА БНКС-28АМН, СОДЕРЖАЩИХ «ОБОЛОЧКОВЫЙ» ОКСИД ЦИНКА	153
О.В. Вахромеева, А.Е. Головков, А.В.Павлов, В.В. Соловьев НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ И БИОТОПЛИВО	157
М.М. Курбонов, А.В. Павлов ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СОКА ИЗ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО.....	161
А.Е. Головков, О.В. Вахромеева, А.В. Павлов, В.В. Соловьев МОНИТОРИНГ САХАРИСТОСТИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЯ.....	164

Н.В.Гасанова, О.В. Вахромеева, А.Е. Головкин, В.В. Соловьев ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЕЛЛЕТ.....	167
М.А. Сангмамадов, А.В. Тарасов СНИЖЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЛАГИ В РАСТВОРИТЕЛЕ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАСЕЛ И ПАРАФИНОВ.....	171
Э.С. Прянишникова, М.А. Лебедева, А.В. Решихина, Г.В. Рыбина КАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ФЕНИЛГЛИЦИДИЛОВОГО ЭФИРА В ПРИСУТСТВИИ ТЕТРАЭТИЛАММОНИЙ БРОМИДА И ХЛОРИДА КОБАЛЬТА.....	174
В.П. Алексева, А.В. Тарасов МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ИЗОМАЛК-2	177
В.П. Алексева, А.В. Тарасов МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМАЛК-2	180
Р.И. Гудкевич, А.В. Тарасов ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВКУ ГИДРООЧИСТКИ ГАЗОМ ДЛЯ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ .	184
А.Д. Дегтярев, А.В. Павлов ВЫБОР ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ САМОСВАЛОВ «БЕЛАЗ»	188
К.Ю. Иванова, Л.А. Малова, М.В. Кузьмин, Н.И. Кольцов СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВЯЗУЮ- ЩИХ НА ОСНОВЕ СМОЛЫ ЭД-22 И МИДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИАМИНА Б	192
У.Э. Турубанова, М.А. Вертен, Е.С. Соболева РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ НИТРИДА БОРА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА	195
М.А. Гаврилов, Е.А. Индейкин СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПРОТИВОКОРРОЗИОННОГО ПИГМЕНТА ИОНООБМЕННОГО ДЕЙСТВИЯ.....	199
М.А. Груздева, Т.А. Пугачёва, В.Г. Курбатов СИНТЕЗ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ГРУНТОВОК, НАНОСИМЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА	201
А.М. Оглузина, В.Г. Курбатов СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖЕЛТЫХ КАДМИЕВЫХ ПИГМЕНТОВ	203
Л.Г. Рогожина, М.В. Кузьмин, Н.И. Кольцов ВЛИЯНИЕ ДИЦИАНДИАМИДА НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ УРЕТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ.....	206
М.А. Королёв, Е.А. Индейкин СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГАЛЬВАНЭЛЕКТРОФОРЕЗНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИРОВАННЫХ АМИНИРОВАННЫХ ОЛИГБУТА- ДИЕНОВ	209

Е.В. Великанова, Е.В. Емельянова, А.В. Ивахненко, А.Е. Терешко РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПИГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ..	211
Ю.А. Бобкова, А.А. Липин ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ АБСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА..	213
Е.Е. Зазулина, Е.Е. Кучина, В.К. Леонтьев ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ.....	216
А.В. Лебедева, В.А. Банухин, В.К. Леонтьев ЭНЕРГИЯ АЭРИРОВАНИЯ ЖИДКОСТИ В ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ЭЖЕКЦИОННЫХ АППАРАТАХ.....	220
В.А. Нохаева, О.А. Жирова, М.В. Липлявка, В.М. Липкин ВЛИЯНИЕ СВЯЗУЮЩЕГО НА ПРОЦЕССЫ МАССОПЕРЕНОСА ЛИТИЯ В ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ЭЛЕКТРОДЕ ЛИТИЙ-ИОННОГО АККУМУЛЯТОРА	224
А.В. Семенкова, А.В. Величко, К.Д. Чеботов, М.С. Липкин ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В КАЧЕСТВЕ КАТОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯ- ТОРОВ.....	227
А.С. Карельская, А.А. Чуранова, М.А. Юрковская, Е.А. Гирба СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ТАРЕЛЬЧАТОЙ И НАСАДОЧНОЙ КОЛОНН С ЦЕЛЬЮ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВОК	229
С.А. Зайцев, Н.А. Филоненко, А.П. Морозов, В.К. Леонтьев РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕН- НОСТИ НА ВЕТРОВУЮ НАГРУЗКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ	231
Э.М. Сафиуллин, А.И. Семенова, В.К. Леонтьев, О.Н. Кораблева ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕШАЛОК ДЛЯ СРЕД СРЕДНЕЙ И ВЫСОКОЙ ВЯЗКОСТИ	235
Е.Э. Максимова, С.Ю. Васильева, Г.С. Лялин, О.Е. Насакин СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПОЛИЭФИРОВ ДЛЯ ПЕНО- ПОЛИУРЕТАНОВ НА ОСНОВЕ ТАЛЛОВОГО МАСЛА	240
Е.Э. Максимова, С.Ю. Васильева, Г.С. Лялин, О.Е. Насакин СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭПОКСИДИРОВАННОГО ТАЛЛОВОГО МАСЛА ДЛЯ СИНТЕЗА ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ.....	244

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ» 248

М.В. Андрюкова, Н.С. Яманина, Н.Л. Маркелова ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМЗИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА	248
Н.Д. Баранова, А.В. Павлов ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-ЧЕРЕШКОВЫХ ПЕЛЛЕТ	252
В.В. Белова, Е.Л. Никитина ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДНЫХ СИСТЕМ.....	256
Ю.С. Богданова, В.В. Макарьин ИССЛЕДОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСА АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ	259
Д.С. Веселов, К.В. Уварова, В.М. Макаров, Н.Л. Маркелова ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ КОНВЕРСИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЫЛИ С ПОЛУЧЕНИЕМ МАГНЕТИТА.....	263
Д.Д. Голиков, Р.Э. Каласев, А.Е. Кошелева, Н.Л. Маркелова ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОТРАНСПОРТОМ	267
В.Д. Кононова, А.С. Зайцева, С.Д. Тимрот ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРОДУКТА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ НПЗ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА	271
Д.А. Лапина, Н.С. Мальковская, О.Н. Кораблева, Н.Л. Маркелова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ДЕАЭРАТОРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	274
В.О. Мухин, П.С. Полозкова, Н.Л. Маркелова РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИКИ ОТ ИОНОВ МЕДИ.....	278
Е.Е. Рогожина, А.В. Дорофеева, О.Н. Кораблева, Е.А. Фролова ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАССИФИКАТОРОВ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА	281
Е.С. Сергеев, О.П. Филиппова СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГАЛЬВАНОШЛАМОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦФО РОССИИ.....	285
Е.С. Сергеев, О.П. Филиппова УМЕНЬШЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПУТЕМ УТИЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ, ИСПОЛЬЗУЯ МЕТОД ФЕРРИТИЗАЦИИ.....	289

Е.С. Сергеев, Е.Л. Никитина, О.П. Филиппова ОЦЕНКА ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА СОРБЕНТАМИ	293
А.С. Текутова, А.С. Зайцева, К.М. Муратова ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КАТИОНИТОВ ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ	296

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ» 299

А.В. Бондарь, А.В. Николаев РЕШЕНИЕ ГОЛОВОЛОМКИ «ПЯТНАШКИ» С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА A*	299
Е.М. Глушевский, И.С. Кащенко ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ПЕРИОДИЧЕСКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ.....	303
А.В. Иванова, С.С. Поисева ПОИСК КОНЕЧНЫХ ГРУПП С ПОЧТИ БОЛЬШОЙ СТЕПЕНЬЮ НЕПРИВОДИМОГО ХАРАКТЕРА В СИСТЕМЕ GAP.....	306
А.В. Коростиль, А.В. Николаев АЛГОРИТМ ПОИСКА С ВОЗВРАТОМ ДЛЯ ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ ГАМИЛЬТОНОВА РАЗЛОЖЕНИЯ 4-РЕГУЛЯРНОГО МУЛЬТИГРАФА.....	310
А.И. Курбатов, А.В. Николаев АЛГОРИТМЫ ГЕНЕРАЦИИ ЛАБИРИНТОВ СО СЛУЧАЙНЫМ ПОРЯДКОМ ОБХОДА ГРАФА	314
А.А. Марудов, Е.И. Сидорова, С.Б. Московский РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ БЫСТРОГО НЕПРЕРЫВНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	318
И.Н. Маслеников, И.С. Кащенко АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ.....	321
Р.Р. Фаткулин, Е.И. Сидорова, А.Н. Сергеев ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ ШУМА ПРИ ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ, ОСНОВАННЫХ НА ВЕЙВЛЕТ-ТЕХНОЛОГИИ	323
В.В. Черных ГОМОТЕТИЧЕСКИЕ АВТОМОРФИЗМЫ ТРЁХМЕРНОЙ АЛГЕБРЫ ЛИ $A(1) \oplus \mathbb{R}$	327
Е.Б. Шикова, А.В. Николаев АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ ГОЛОВОЛОМКИ «MASYU».....	331
А.А. Ярков, Д.А. Румянцев, М.В. Чистяков УЧЁТ КОНЕЧНОЙ ШИРИНЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОНА В КОМПТОНОПОДОБНОМ ПРОЦЕССЕ В ЗАМАГНИЧЕННОЙ СРЕДЕ	335
А.К. Шухтина ЭВОЛЮЦИЯ ВОЛНОВЫХ ФУНКЦИЙ АДРОНОВ В ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕОРИИ ТЯЖЕЛОГО КВАРКА	340
А.А. Колобов, Н.И. Воронина МАГНИТНЫЕ МЕШАЛКИ	346

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И НАЗЕМНЫЙ
ТРАНСПОРТ» 349

Д.В. Афонин, А.В. Шипин, Д.В. Фурманов ОПЫТ СОЗДАНИЯ ОПРОКИДЫВАЮЩИХСЯ КОВШЕЙ ДЛЯ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА	349
В.Р. Белов, Е.К. Чабуткин ПРИЦЕПНОЙ ПНЕВМОКОЛЁСНЫЙ КАТОК	353
А.В. Вербин, Е.К. Чабуткин ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА	356
С.Н. Иванов, И.С. Тюремнов ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ» ВИБРАЦИОННЫХ ГРУНТОВЫХ КАТКОВ	360
А.К. Косенко, В.А. Николаев ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ТРАВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОДОРОГ	364
А.С. Краюшкин, А.С. Морев ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИССЛЕДОВАНИИ УПЛОТНЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВИБРАЦИОН- НЫМИ КАТКАМИ.....	371
П.С. Ломов, Д.В. Фурманов ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕПНЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ С ДВУХШАРНИРНОЙ ЦЕПЬЮ	375
С.А. Магер, Е.К. Чабуткин СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ НАВЕСНЫХ ВИБРОТРАМБОВОК	378
С.А. Махов, И.С. Тюремнов СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АСФАЛЬТОВЫХ КАТКОВ.....	382
М.А. Микирева, Д.И. Трошин ФРЕЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОРКИ УПЛОТНЕННОГО СНЕГА И НАЛЕДИ С АВТОДОРОГ И ТРОТУАРОВ	386
Н.Р. Поздняков, Д.В. Фурманов, Н.Н. Ключко ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СРЕЗАНИЯ ОГОЛОВКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ СВАИ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ.....	389
Д.А. Милушков, Н.Е. Тарасова АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ СДМ.....	393
Д.А. Семёнкин, И.С. Тюремнов ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА АКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ.....	397
Д.В. Федорова, И.С. Тюремнов К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА РЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАВЕСНОЙ ЭКСКАВАТОРНОЙ ВИБРОПЛИТЫ С УПЛОТНЯЕМЫМ ГРУНТОМ.....	401

И.А. Шамаев, Д.И. Трошин БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА БАЗЕ ПОГРУЗЧИКА С БОРТОВЫМ ПОВОРОТОМ.....	405
Л.М. Шамахов, Е.К. Чабуткин ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА.....	409
Д.А. Шорохов, И.С. Тюремнов УЧЕБНАЯ МОБИЛЬНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ КОЛЕСНАЯ ПЛАТФОРМА «СТУДЕНТ»	412
К.А. Тарасов, Д.И. Трошин КОВШ ЭКСКАВАТОРА С ПОДВИЖНЫМИ БОКОВЫМИ СТЕНКАМИ.....	416
А.А. Станкова, И.С. Тюремнов ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБОСНОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НАВЕСНЫХ ЭКСКАВАТОРНЫХ ВИБРОПЛИТ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ	419
А.В. Иванов, Д.В. Фурманов НАВЕСНАЯ ДОРОЖНАЯ ФРЕЗА НА ЭКСКАВАТОР И ЭКСКАВАТОР-ПОГРУЗЧИК.....	423
И.С. Басалов, Д.А. Шорохов, М.А. Шишкин ПРИМЕНЕНИЕ FFF/FDM 3D ПЕЧАТИ НА ТРАНСПОРТЕ.....	427
М.Ф. Воронин, А.В. Соколов СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ НА ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ	431
К.С. Карачинская, А.В. Манин РЕКУПЕРАТИВНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ НА БАЗЕ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ	435
В.С. Любанец, С.Г. Кондаков, Т.В. Погодина ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ТРУДОЁМКОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	439
Д.А. Ригин, С.Г. Кондаков СРАВНЕНИЕ ТИПОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПОДВЕСКИ	443
В.И. Сафронов, В.А. Феофанов Тягово-динамический расчет автомобиля «ЯАЗ-221»	446
Т.М. Сибрина, И.И. Комолов ВИДЫ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ	450
Я.В. Староверова, Д.В. Лебедев ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЯ.....	453
В.А. Шилов, Д.В. Лебедев АНАЛИЗ РАБОТЫ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ЯРОСЛАВЛЬ	456
М.А. Шишкин, В.В. Иродов, Т.В. Погодина РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ ПРИ ДТП.....	461
Ю.А. Колмаков, О.А. Жаров, А.А. Ивнев, А.А. Павлов РЕСТАВРАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ ЯАЗ-221. ЭТАП ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАБИНЫ.....	465

Г.Д. Софронов, Ю.А. Колмаков, А.А. Ивнев ЯРОСЛАВЛЬ - РОДИНА ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ	468
Н.А. Рыбакова, А.А. Ивнев, Ю.А. Заседателей БОЕВЫЕ МАШИНЫ ЯАЗ НА ВООРУЖЕНИИ КРАСНОЙ АРМИИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	472
В.С. Любанец, А.А. Ватагин МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА И НАДЕЖНОСТИ БЕССТУПЕНЧАТЫХ ТРАНСМИССИЙ.....	477
И.В. Тепляков, А.А. Ватагин АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	481
Ю.А. Колмаков, А.А. Ивнев, А.А. Павлов РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УСИЛЕНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ЯАЗ...	484
Е.А. Александров, А.А. Павлов ПРИМЕНЕНИЕ ЧУГУНА С ВЕРМИКУЛЯРНЫМ ГРАФИТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОРШНЯ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	488
А.С. Реброва, А.А. Ивнев АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	492
М.Е. Барсуков, А.П. Перепелин ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВПРЫСКИВАНИЯ В ФОРСУНКАХ С ГИДРОУСИЛЕНИЕМ.....	496
Е.С. Белоусова, А.И. Яманин АНАЛИЗ ВИБРАЦИЙ АВИАЦИОННОГО ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	500
Д.А. Вилкова, А.П. Перепелин МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЯ	503
Д.В. Коваленко, Ю.Е. Хрящёв СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОНАДДУВОМ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	507
С.Е. Корольков, Ю.Е. Хрящёв ВОПРОСЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВС.....	512
А.В. Мальцев, Ю.Е. Хрящёв ГИБРИДНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА.....	516
С.А. Павлычев, Е.Ю. Григорьев ОСОБЕННОСТИ ТУРБИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ НА ДИОКСИДЕ УГЛЕРОДА, И РАЗРАБОТКА МЕТОДА ЕЁ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	520
П.М. Смирнов, А.А. Павлов РАЗРАБОТКА ВЫСОКО-РЕСУРСНОГО САМООЧИЩАЮЩЕГОСЯ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА..	523
А.А. Тюкавкин, И.В. Малахов, Д.О. Губанова, Е.С. Соболева НОВЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ	527

С. Р. Чистяков, А. И. Яманин ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ДВУХВАЛЬНЫХ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	531
А.В. Шошина, А.А. Павлов ПРИМЕНЕНИЕ ПРЯМОТОЧНОГО МУЛЬТИЦИКЛОНА ДЛЯ ПРЕДОЧИСТКИ ВОЗДУХА В ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	533
М.А. Якушев, А.И. Яманин РАСЧЕТ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПО ПРАВИЛАМ РОССИЙСКОГО МОРСКОГО РЕГИСТРА СУДОХОДСТВА	536
С.А. Янин, А.П. Перепелин МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ НАДПЛУНЖЕРНОГО ОБЪЕМА ТОПЛИВОМ В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЯ ТИПА COMMONRAIL.....	539
Ю.А. Колмаков, В.А. Феофанов, А.А. Ивнев, А.А. Павлов РЕСТАВРАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ ЯАЗ-221. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ.....	543
А.Ю. Леванцов, А.А. Павлов ПРИМЕНЕНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ БЫТОВЫХ НУЖД	548
СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	551
А.А. Аракчеева, С.Ю. Бойков ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗАХ	551
В.А. Божинсков, В.К. Маевский РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА.....	555
В.А. Груздева, В.К. Маевский СОЗДАНИЕ ANDROID - ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ОДНОМЕРНЫЕ И ДВУМЕРНЫЕ МАССИВЫ	559
Д.В. Дидковская, В.К. Маевский РАЗРАБОТКА WEB СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО JAVA ПРИЛОЖЕНИЯ	563
И.Ю. Костикова, А.С. Угрюмов, С.Ю. Бойков ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ВИРТУАЛИЗАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ.....	567
А.А. Крылов, Ю.В. Царев РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ГОЛОСОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КОМПЬЮТЕРОМ	571
А.В. Кузин, А.В. Никитенко ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ...	573
А.С. Мощёва, В.К. Маевский ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЛЕФОННЫХ ВЫЗОВОВ ГРУЗОВОГО ТАКСИ	579

С.М. Сахарова, В.К. Маевский ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОУТБУКОВ.....	582
М.А. Смирнов, С.Ю. Бойков WINDOWS-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ МНОГО- КОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ	585
Е.П. Соболева, В.К. Маевский ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ НА ПРИГОРОДНЫЕ ПОЕЗДА.....	589
Е.А. Тарелкина, А.А. Крылов, В.К. Маевский РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ С ГОЛОСОВЫМ ПОМОЩНИКОМ	593
А.В. Терещук, Е.В. Александрова WEB-MINING ДОБРО ИЛИ ЗЛО	597
Д.А. Хабаров, А.Н. Вологин, А.В. Никитенко К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ООО "ФАРМАТУН-2"	600
Е.А. Григорьева ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....	604
В.А. Назаренко, И.Н. Паламарь ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРВИЧНОГО ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.....	609
Ю.С. Бузмакова, Ю.М. Горовой, А.О. Дегтева, Д.А. Егунов, Е.Н. Смирнова СТРУКТУРА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ...	613
 СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»	 617
 Л.С. Витвицкая, М.А. Угрюмова ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	 617
Н.В. Грибанова, А.В. Кольцова РОЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОВЫШЕНИИ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ.	621
К.С. Зорина ПРОБЛЕМЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕК- ТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В РФ	625
А.В. Белов, М.А. Маширина ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВО- ВАНИЯ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ.....	629
А.А. Смирнова, М.А. Угрюмова МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕН- ДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА	634
А.А. Смирнова ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФИНАНСОВЫХ ПИРАМИД В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ...	638

Я.Д. Чистякова, А.А. Бархатова, М.А. Угрюмова ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	642
Е.О. Беляева, И.Б. Бондырева НЕОБХОДИМОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ Г. ЯРОСЛАВЛЯ.....	645
Р.Т. Яблонская МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	649
С.М. Альперович ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИКИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ.....	653
А.В. Костин МЕТОДЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В РЕГИОНЫ.....	657
Л.С. Витвицкая, А.П. Иванова, А.Н. Савичева ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ РЫНКА ТРУДА И ТЕМПОВ РОСТА ВВП НА ПРИМЕРЕ СТРАН АЗИАТСКОГО РЕГИОНА: РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ, ГОНКОНГ, СИНГАПУР, ТАЙВАНЬ.....	661
Д.В. Жарова, А.Н. Савичева МЕХАНИЗМ ИМУЩЕСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ: ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ	665
И.А. Шалаев, Т.Н. Несиоловская СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДХОДОВ КАДРОВОЙ ЛОГИСТИКИ.....	670
К.А. Калашникова, А.Н. Савичева РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОПЛАТЫ ТРУДА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ.....	674
А. С. Петросян, А.Н. Савичева ДЕФИНИЦИЯ КРІ В ТРУДАХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ АВТОРОВ.....	678
О.А. Уренцева, М.А. Угрюмова ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ.....	682
 ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ.....	 687
 М.С. Белинов, В.Ю. Крутецкий СОЦИАЛЬНОЕ НЕДОВОЛЬСТВО В СЕГОДНЯШНЕЙ РОССИИ И «ЛИБЕРТАРИАНСТВО»	 687
А.С. Вайчулите, Р.А. Смирнов К ВОПРОСУ ОБ ОБЩЕСТВЕННОЙ МОРАЛИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX В. (НА ПРИМЕРЕ ЖУРНАЛА «ШУТ»).....	690
А.М. Грязева, Н.В. Дутов ПЕТРОПАВЛОСКИЙ ПАРК В ЯРОСЛАВЛЕ: ИСТОРИОГРАФИЯ ВОПРОСА	693
В.М. Гулин, Е.А. Винокуров РАДИОРАЗВЕДКА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	699

М.В. Жигалова, И.В. Иванова ВОЛОНТЕРСТВО КАК ПРОЯВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ	702
И.Н. Жилина, Е.А. Винокуров ЖИЗНЬ МОЕГО ПРАДЕДА В ВОЕННЫЕ ГОДЫ.....	705
А.Д. Заварин, Н.В. Дутов НОВЫЕ РУССКИЕ	708
С.В. Зелянина, С.В. Холяев ПЕТЕР ВЕССЕЛЬ ЦАПФФЕ: БИОГРАФИЯ, ФИЛОСОФИЯ, ПОСЛЕДОВАТЕЛИ	711
Е.А. Змеева, Е.А. Винокуров ПОДВИГИ МОИХ ПРАДЕДОВ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ	715
Д.С. Ивчик-Джимшелейшвили, Д.А. Кочнева, Е.А. Винокуров ЛИСИЧАНСК ВО ВРЕМЯ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ НА УКРАИНЕ В 2014 ГОДУ	719
С.П. Козицын, В.Д. Шевчук РЕАЛИЗАЦИЯ СТ.34 П.8 ФЗ, ФЗ «ОБ ОБРАЗОВАНИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».....	724
О.В. Комова, И.В. Иванова К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ ЦЕННОСТИ «КАЧЕСТВО ЖИЗНИ» В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ	726
А.С. Корыгов, Ю.А. Заседателей ПОНИМАНИЕ ЧЕЛОВЕКА В АНТИЧНОЙ ФИЛОСОФИИ	729
М.М. Коскина ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РОССИЙСКИХ КРУГОСВЕТНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА	732
Т.Ю. Косоурихина, В.Д. Шевчук ПОРЯДОК ПЕРЕХОДА С ПЛАТНОГО ОБУЧЕНИЯ НА БЮДЖЕТНОЕ – ВСЕОБЩЕ ПРАВО ИЛИ ТРУДНОПРЕОДОЛИМАЯ ПРЕГРАДА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ.....	736
К.В. Некипелова, Е.А. Винокуров НЕПРОСТАЯ СУДЬБА СИЛЬНОЙ ЖЕНЩИНЫ.....	739
А.Л. Павлов, Е.Ю. Вавилова ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГУМАНИТАРНЫМ НАУКАМ В ЯГУ: ПО МАТЕРИАЛАМ ЕЖЕГОДНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ С 2009 ПО 2019 ГОДЫ.....	742
А.В. Пасечников, Н.А. Личак ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ.....	746
А.В. Петушкова, Г.Н. Тарасова ИЗМЕНЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЖЕНЩИНЫ КАК ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ ИНСТИТУТА СЕМЬИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ	749
А.В. Смирнова, М.С. Тюник, В.Г. Копыльцов ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ	752
Г.Д. Софронов, Ю.А. Колмаков, А.А. Ивнев ЯРОСЛАВЛЬ - РОДИНА ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ	755

Д.Е. Туманова, Е.С. Шабанов, Н.А. Личак СООТНОШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО В ПРИРОДЕ ЧЕЛОВЕКА.....	759
М.С. Тюник, А.В. Смирнова, В.Г. Копыльцов ЭТАПЫ, СТРАТЕГИИ И РИСКИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	763
И.А. Филиппов, В.Д. Шевчук БОЛОНСКАЯ МОДЕЛЬ – ОТРИЦАНИЕ РОССИЙСКОЙ ТРАДИЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ	766
Г.П. Харитонов ЯРОСЛАВСКАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	768
В.В. Ходунов, Л.М. Архипова ОТНОШЕНИЯ КНЯЗЕЙ МИХАИЛА ЯРОСЛАВИЧА ТВЕРСКОГО И ЮРИЯ ДАНИЛОВИЧА МОСКОВСКОГО В ТВОРЧЕСТВЕ ПОЭТОВ-ДЕКАБРИСТОВ	773
А.М. Чапаева МЕДИЦИНА В РОССИИ В ПЕРВУЮ МИРОВУЮ ВОЙНУ.....	777
А.А. Щербакowa, Е.А. Винокуров ГЕРОЙ В НАШЕЙ СЕМЬЕ: ШАРЫБИН ФЕДОР АЛЕКСЕЕВИЧ.....	783

СЕКЦИЯ «ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ И ПЕРЕВОДОВЕДЕНИЕ»... 786

Е. Баранов, Д.С. Прокофьева НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫЙ ЧЕРНЫЙ ЮМОР (ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ).....	786
В.Н. Блинова, Л.А. Тюкина НЕМЕЦКИЕ ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ С КОНЦЕПТОМ «ГОЛОВА» В ЛИНГВОКУЛЬТУРНОМ АСПЕКТЕ	791
К.А. Фалева, А.В. Урядова ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИСЕМИИ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ТЕРМИНА «PILE»	796
А.Р. Старкова, К.А. Мельникова ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ АНГЛИЙСКОЙ И РУССКОЙ ЛЕКСИКИ.....	800
Д.С. Караянов, И.В. Минашкин, Н.А. Морева ОБЗОР МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ.....	804
В.В. Сиднева, Н.В. Елкина ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЖАРГОНИЗМОВ В ОБЛАСТИ ХИМИИ	809
А.В. Лёмкин, В.Н. Бабаян ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЕННЫХ РЕАЛИЙ-АМЕРИКАНИЗМОВ И ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ИХ ПЕРЕВОДА НА РУССКИЙ ЯЗЫК....	813
К.В. Клюев, А.В. Лепа, В.Н. Бабаян О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ЭВФЕМИЗМОВ В ВОЕННО- ПОЛИТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ И ОСНОВНЫХ СПОСОБАХ ИХ ПЕРЕДАЧИ НА РУССКИЙ ЯЗЫК.....	819
Н.С. Кривенков, В.Н. Бабаян ИНОЯЗЫЧНЫЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ ПОПОЛНЕНИЯ ВОЕННОЙ, ПОЛИТИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ	

ТЕРМИНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОГО РУССКОГО ЯЗЫКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПЕРЕВОДА	826
А.Р. Масуев, И.В. Качанов, В.Н. Бабаян УЧЕТ СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ТЕРМИНОВ ВОЕННОЙ СФЕРЫ ПРИ ПЕРЕВОДЕ НА РУССКИЙ ЯЗЫК.....	832
Е.А. Головяшкина, Е.А. Малолыченко, Н.В. Ёлкина ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО СЛЕНГА НА РАЗВИТИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	838
Р.Ю. Осокин, А.А. Никифоров, О.Ю. Богданова ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ ВОЕННОЙ ТЕМАТИКИ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ	844
А.С. Крылов, С.В. Седов, О.Ю. Богданова ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НАЗВАНИЙ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ФИЛЬМОВ ВОЕННОЙ ТЕМАТИКИ НА РУССКИЙ ЯЗЫК	850
М.И. Соколов, Е.П. Гелажова, Н.Н. Махрова ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ ЛЕКСИКА: ПОМОЩЬ ИЛИ ЛОВУШКА ДЛЯ ПЕРЕВОДЧИКА?	854
М.С. Климаченков, О.В. Соболева ОБРАЗ РОДИНЫ В ТЕКСТАХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГИМНОВ ГЕРМАНИИ И АВСТРИИ (СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ).....	858
К.В. Васянин, Д.М. Блинов, И.В. Вавина, Е.С. Крамная ВСЕМИРНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ.....	864
П.Е. Новикова Е.Б. Кириллова СЛЕНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ.....	868
Фредерике Матхойз, Милица Лацович ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРОГРЕССИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ	874
Майке Экснер, Милица Лацович ЭМОЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЯЗЫКА - ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПРАГМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	879
 СЕКЦИЯ «ИЗ ШКОЛЫ – В ЯГТУ: ТЕРРИТОРИЯ БУДУЩЕГО».....	 884
 А.Ю. Братковская, А.В. Косицына, Н.П. Герасимова РАЗРАБОТКА НОВЫХ АДЪЮВАНТОВ ДЛЯ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДОСТУПНОГО ПРИРОДНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ	 884
А.А. Гаврилова, Н.П. Герасимова СОЗДАНИЕ ПРОЛЕКАРСТВ-ДОНОРОВ ОКСИДА АЗОТА –НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ	887
А.Н. Дворецкая, Л.Г. Аниканова ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ПРОМОТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗООКСИДНОГО КАТАЛИЗА-	

ТОРА ДЕГИДРИРОВАНИЯ, ЛЕГИРОВАННОГО ИОНАМИ ЦИРКОНИЯ	890
Р.И. Искендеров, К.В. Ермакова, А.В. Павлов ПОЛУЧЕНИЕ МАСЕЛ ИЗ СЕМЯН БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ЗРЕЛОСТИ.....	893
В.А. Мигунов, А.А. Бадалян, А.И. Петров, Д.В. Борисанов КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ УЗКИХ ФРАКЦИЙ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ ИЗОДЕПАРАФИНИЗАТА УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА БАЗОВЫХ МАСЕЛ ТРЕТЬЕЙ ГРУППЫ ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПАО «СЛАВНЕФТЬ-ЯНОС».....	896
А.А. Петренко, И.К. Елистратов, А.И. Петров, Д.В. Борисанов СОЗДАНИЕ ПИЛОТНОГО РЕАКТОРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ БИТУМОВ.....	900
Ю.В. Шереметьева, П.А. Трушин, А.И. Петров, Д.В. Борисанов ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРА ГИДРОДЕМЕРКАПТАНИЗАЦИИ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА	904
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	908

СЕКЦИЯ
«ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 547.859+547.814.1

**СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГЕКСАГИДРО-5H-ХРОМЕНО-
[4,3-D]ПИРИМИДИН-5-ОНОВ**

Е.С. Макарова, А.П. Шишанова, С.И. Филимонов

Научный руководитель – **С.И. Филимонов**, д-р хим. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Разработан новый метод синтеза 2-тиоксо-1,2,3,4,4a,10b-гексагидро-5H-хромено[4,3-d]пиримидин-5-онов путем кислотно-катализируемой конденсации 1,3-бензолдиона с продуктами реакции Биджинелли.

Ключевые слова: реакция Биджинелли, 1,3-бензолдион, кислотно-катализируемая конденсация, 2-тиоксо-1,2,3,4,4a,10b-гексагидро-5H-хромено[4,3-d]пиримидин-5-онов.

**SYNTHESIS AND PROPERTIES OF HEXAHYDRO-5H-
CHROMENO[4,3-D]PIRIMIDIN-5-ONES**

E.S. Makarova, A.P. Shishanova, S.I. Filimonov

Scientific Supervisor – **S.I. Filimonov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

A new method for the synthesis of 2-thioxo-1,2,3,4,4a,10b-hexahydro-5H-chromeno[4,3-d]pyrimidin-5-ones via acid-catalyzed condensation of Biginelli products with 1,3-benzenediol was developed.

Keywords: Biginelli products, 1,3-benzenedios, acid-catalyzed condensation, 2-thioxo-1,2,3,4,4a,10b-hexahydro-5H-chromeno[4,3-d]pyrimidin-5-ones.

Продукты реакции Биджинелли представляют собой интересную гетероциклическую систему, модификация которой является важной задачей для создания новых биологически активных соединений. Помимо этого, один из наиболее значимых классов кислородсодержащих гетеро-

циклических соединений – хроманы играют важную роль в метаболизме различных растений, микроорганизмов, животных и человека.

Синтез дигидро-1*H*-хромено[4,3-*d*]пиримидина и его производных привлекает особый интерес, поскольку гетероциклы, основанные на сочетании дигидропиримидиновых и хромановых фрагментов, проявляют разнообразную биологическую активность, такую как противогрибковую, антибактериальную и противораковую, а также являются антикоагулянтными, противовоспалительными и антианафилактическими средствами.

Целью работы является разработка нового метода синтеза 8-гидрокси-1,2,3,4,4а,10b-гексагидро-5*H*-хромено[4,3-*d*]пиримидин-5-онов путем электрофильного присоединения к резорцину продуктов Биджинелли.

Конденсацию дигидропиримидин-2-тионов **1** с 1,3-бензолдиолом **2** проводили в ледяной уксусной кислоте в присутствии каталитических количеств метансульфоновой кислоты (MeSO₃H) в течение 6–8 ч. В качестве продуктов получали замещенные 2-тиоксо-1,2,3,4,4а,10b-гексагидро-5*H*-хромено[4,3-*d*]пиримидин-5-оны **3** и **4** с выходами до 78 % [1].

Согласно спектральным данным, в большинстве случаев при увеличении времени реакции до 8–12 ч продукты реакции пиримидинов **1** с резорцином **2** образовывались в виде трудноотделимой смеси диастереомеров. Содержание диастереомера **4** в осадке варьировалось от следового количества до 20–54 % (это было определено по интегральным значениям протонных сигналов), при этом количество **4** часто увеличивалось при длительном нагревании.

Образование диастереомера **4**, вероятно, связано с предполагаемым механизмом реакции, показанным на схеме 1. В соответствии с ним, структура промежуточного продукта **B** предполагает образование по меньшей мере одного стереоцентра.

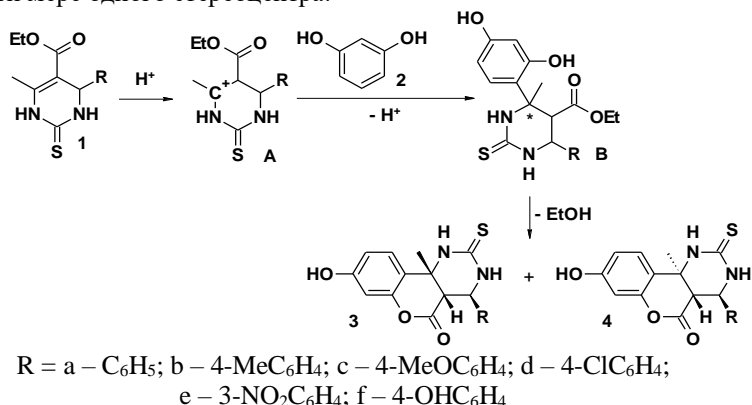


Схема 1

Строение синтезированных соединений **3** и **4** подтверждено совокупностью данных ИК-, ЯМР-спектроскопий и масс-спектрометрий. В ИК-спектрах наблюдались характерные полосы поглощения гидроксильной, карбоксильной и тиоамидной групп. В масс-спектрах соединения **3** и **4** при электронном воздействии образуют соответствующие молекулярные ионы средней интенсивности и характерные фрагментационные ионы. На основании данных двумерной спектроскопии удалось однозначно соотнести сигналы атомов водорода и углерода и определить конфигурацию диастереомеров.

Было установлено, что для обеспечения приемлемых выходов смеси целевых продуктов 41–78 % осадок следует периодически отфильтровывать из реакционной смеси (через 1–2 часа по мере образования осадка) с последующим дальнейшим нагревом фильтрата. Мы также обнаружили, что оба целевых диастереомера разлагались при длительном нагревании. Однако разложение гораздо более выражено для диастереомера **4**. Поэтому проведение реакции с использованием классического метода (до тех пор, пока начальные реагенты полностью не расходуются) неприемлемо, так как выход продуктов значительно снижается, или в некоторых случаях происходит осмоление.

Структурное разнообразие полученных 2-тиоксо-1,2,3,4,4a,10b-гексагидро-5H-хромено[4,3-d]пиримидин-5-онов было протестировано на биологическую активность, в частности были изучены антибактериальные свойства. Скрининг на антимикробную активность проводился методом двойных серийных разведений на чувствительных штаммах *Escherichia coli* C600 и *Staphylococcus Aureus* ATCC-25923.

Таблица 1. Результаты тестирования

№	Структура	Gramm "+"	Gramm "-"
		S. Aureus	E. coli
1	3a	>200	>200
2	3b	>200	>200
3	3c	>200	>200
4	3d	>100	>100
5	3e	>200	>200
6	3f	>200	>200
7	Контроль: антибиотик "Пефлоксацин"	0,008	0,008

Установлено, что соединения **3 (a-f)** не проявляют заметной анти-бактериальной активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A Condensation of Biginelli Products with 1,3-Benzenediols: a Facile Access to Diastereomerically Pure Hexahydro-5H-chromeno[4,3-d]pyrimidin-5-ones / S.I. Filimonov, Zh.V. Chirkova, M.V. Kabanova [et al.] // Chemistry Select. 2019. Vol. 4. P. 9550–9555.

ОБЩИЙ МЕТОД СИНТЕЗА NH-ИНДОЛОВ ИЗ N-ГИДРОКСИИНДОЛОВ

П.В. Сластихина, А.П. Шишанова, С.И. Филимонов

Научный руководитель – **С.И. Филимонов**, д-р хим. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Разработан общий эффективный метод синтеза NH-индолов, содержащих акцепторные заместители, модификацией соответствующих N-гидроксииндолов.

Ключевые слова: замещенные индол-5,6-дикарбонитрилы, пирроло[3,4-f]индол-5,7-дионы, фенацилбромид.

GENERAL SYNTHETIC METHOD FOR NH-INDOLES STARTING FROM N-HYDROXYINDOLES

P.V. Slastikhina, A.P. Shishanova, S.I. Filimonov

Scientific Supervisor – **S.I. Filimonov**, Doctor of Chemical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

A general and efficient method has been developed for the synthesis of NH-indoles bearing electron-accepting substituents via the modification of corresponding N-hydroxyindoles.

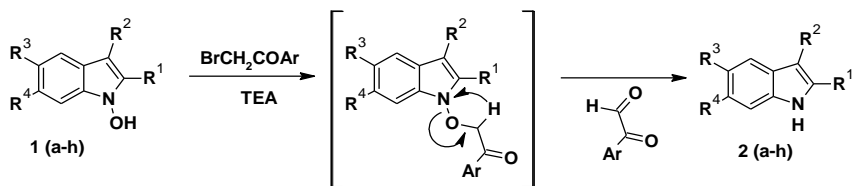
Keywords: substituted indole-5,6-dicarbonitriles, pyrrolo[3,4-f]indole-5,7-diones, phenacyl bromide.

Одним из известных методов получения индолов, содержащих акцепторные заместители, является восстановительная циклизация различных субстратов, приводящая к получению, как правило, N-гидроксипроизводных [1]. NH-индолы получить указанным методом не всегда удается. Методы химической трансформации N-гидроксииндолов в соответствующие NH-индолы в большинстве случаев не связаны с восстановлением OH-группы, их формально можно рассматривать как «за-

мещение» *OH*-группы на атом водорода, которое происходит в ходе различных перегруппировок интермедиатов, образующихся в результате взаимодействия с гидроксильной группой *N*-гидроксииндолов. Так, вероятно, происходят образование 3-галогениндолов или 3-формилиндолов при проведении реакции Вильсмейера–Хаака, либо образование *NH*-продуктов при взаимодействии ароматических сульфохлоридов или хлорангидридов с гидроксииндололами. Рассмотренные методы, как правило, не селективны и не всегда приводят к целевому продукту с удовлетворительным выходом.

Целью данной работы является разработка простого, некаталитического метода синтеза *NH*-индолов, содержащих акцепторные заместители, путем модификации соответствующих *N*-гидроксииндолов.

Для получения целевых *NH*-индолов нами была апробирована методика [2], однако, в случае использования *N*-гидроксииндолов **1** в качестве субстратов известный метод оказался мало эффективен, так как для полного завершения реакции требовалось длительное нагревание при температуре кипения метанола, и предпочтительнее оказался менее токсичный растворитель – изопропиловый спирт. Модифицированная методика стала применимой к широкому кругу замещенных *N*-гидроксииндолов (схема 1).



- 1, 2a** – $\text{R}^1=\text{Ph}$, $\text{R}^2=\text{H}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$; **b** – $\text{R}^1=4\text{-MeC}_6\text{H}_4$, $\text{R}^2=\text{H}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$;
c – $\text{R}^1=4\text{-MeOC}_6\text{H}_4$, $\text{R}^2=\text{H}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$; **d** – $\text{R}^1=2\text{-тиенил}$, $\text{R}^2=\text{H}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$;
e – $\text{R}^1=\text{Ph}$, $\text{R}^2=\text{Ac}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$; **f** – $\text{R}^1=4\text{-MeC}_6\text{H}_4$, $\text{R}^2=\text{Ac}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$;
g – $\text{R}^1=4\text{-MeOC}_6\text{H}_4$, $\text{R}^2=\text{Ac}$, $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$; **h** – $\text{R}^1=2\text{-тиенил}$, $\text{R}^2=\text{Ac}$,
 $\text{R}^3=\text{R}^4=\text{CN}$

Схема 1

N-Гидроксииндолы **1** (a-h) в изопропиловом спирте обрабатывали фенилбромидом в присутствии ТЭА при температуре 40-65 °С в течение 2-8 ч. Затем реакцию массу охлаждали и выдерживали при комнатной температуре в течение 24 ч. В результате этой реакции были получены *NH*-индолы **2** (a-h) с выходом до 83 %. Механизм образования целевых соединений включает получение неустойчивых продуктов алкилирования по гидроксильной группе индолов **1** (a-h), которые в условиях реакции диспропорционируют на *NH*-индолы **2** (a-h) и фенилглиоксаль.

По этой причине формально протекает не восстановление, а *N*-дегидроксилирование.

Нами установлено, что выход целевых соединений **2 (a-h)** не зависит от строения используемого фенацилбромида (Ar = Ph, 4-ClC₆H₄, 4-CH₃C₆H₄). Кроме того, установлено, что температура и время реакции зависят от природы заместителя в положении 2 и 3 гетероциклического фрагмента субстрата **1 (a-h)**. Общим для получения всех соединений является то, что при температуре ниже 40 °С реакция практически не идет. Наибольшее время и температура реакции требуются в случае получения индолов **2 a,d** (табл. 1).

Таблица 1. Условия реакции и выход продукта

Соединение	R ¹	R ²	R ³ =R ⁴	Время, ч	Температура, °С	Выход, %
2a	Ph	H	CN	8	60	34
2b	4-MeC ₆ H ₄	H	CN	7	60	73
2c	4-MeOC ₆ H ₄	H	CN	7	60	71
2d	2-тиенил	H	CN	8	60	64
2e	Ph	Ac	CN	5	50	83
2f	4-MeC ₆ H ₄	Ac	CN	4	50	75
2g	4-MeOC ₆ H ₄	Ac	CN	4	50	71
2h	2-тиенил	Ac	CN	5	50	56

Строение синтезированных соединений **2 (a-h)** подтверждено совокупностью данных ИК-, ЯМР-спектроскопий и масс-спектрометрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chirkova Zh.V. Synthesis of indole-5,6- and carbazole-2,3-dicarboxylic acid functional derivatives / Zh.V. Chirkova, S.I. Filimonov // Rus. Chem. Bull. 2017. Vol. 66. P. 379.
2. Bujok R. Expedient Synthesis of 1-Hydroxy-4- and 1-Hydroxy-6-nitroindoles / R. Bujok, Z. Wróbel, K. Wojciechowski // Synlett. 2012. Vol. 23. P. 1315.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ ПАРА-ТРЕТ-БУТИЛКУМОЛА ДО ТРЕТИЧНОГО ГИДРОПЕРОКСИДА

Е.М. Денисова, А.И. Коршунова, Е.А. Курганова, А.С. Фролов

Научный руководитель – **Е.А. Курганова**, д-р хим. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Исследованы закономерности жидкофазного окисления пара-трет-бутилкумола до гидропероксида в присутствии N-гидроксифталимида в интервале температур 100-130 °С. На основе изучения закономерностей образования гидропероксида и нецелевых продуктов реакции получена математическая модель процесса. Рассчитаны значения констант основных стадий процесса.

Ключевые слова: пара-трет-бутилкумол, гидропероксид пара-трет-бутилкумола, математическое моделирование, жидкофазное окисление, N-гидроксифталимид.

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF AEROBIC OXIDATION OF PARA-TERT-BUTILCUMENE TO TERTIARY HYDROPEROXIDE

E.M. Denisova, A.I. Korshunova, E.A. Kurganova, A.S. Frolov

Scientific Supervisor – **E.A. Kurganova**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

The regularities of liquid-phase oxidation of para-tert-butylcumene to hydroperoxide in the presence of N-hydroxyphthalimide in the temperature range of 100-130 °C. A mathematical model of the process is obtained based on the study of the regularities of hydroperoxide formation and non-target reaction products. The values of constants of the main stages of the process are calculated.

Keywords: para-tert-butylcumene, hydroperoxide para-tert-butylcumene, mathematical modeling, liquid-phase oxidation, N-hydroxyphthalimide.

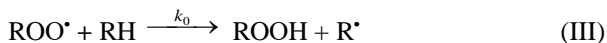
Окисление органических соединений относится к классу радикально-цепных реакций, механизм которых достаточно хорошо изучен. В

то время как далеко не все стадии этого механизма охарактеризованы кинетическими константами скорости. Это может быть связано со сложностью нахождения малых концентраций и крайне непродолжительным временем жизни промежуточных частиц (атомов и радикалов). В связи с этим для решения обратной задачи химической кинетики становится актуальным применение методов математического моделирования.

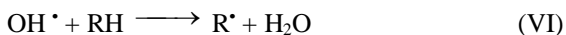
Математическим моделированием называют процесс построения математической модели, целью которого является определение оптимальных условий протекания процесса, управление им и перенос полученных результатов на объект исследования [1].

N-гидроксифталимид (NHPI) был выбран как высокоселективный гетерогенный катализатор процесса окисления. Для дополнительной оценки роли NHPI в реакциях радикально-цепного взаимодействия были проведены кинетические исследования жидкофазного окисления *пара*-*трет*-бутилкумола (ПТБК) в присутствии NHPI, на основе которых составлена и адекватно описана математическая модель.

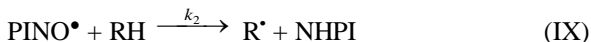
Ранее показано, что система {NHPI ↔ PINO•} (PINO• – *N*-оксифталимидный радикал) участвует во всех стадиях окисления углеводородов (RH) до гидропероксида (ГП) [2]. Схема окисления углеводородов приведена ниже (I)-(IV):



Процесс осложняется возникновением вынужденных разветвлений реакций, схема которых показана далее (V)-(VII):



В процессе окисления образуется радикал PINO• из исходного NHPI, который впоследствии восстанавливается (VIII-IX):



К тому же образование нового цикла может приводить к частичной замене перекисного радикала ROO^\bullet на радикал PINO^\bullet . Исходя из теоретических расчетов, равновесие в реакции (X) смещено в сторону образования радикала PINO^\bullet :



Тогда в присутствии NHPI развитие цепного процесса происходит при участии как ROO^\bullet радикала, так и радикала PINO^\bullet . Таким образом, уравнения (1) и (2), отражающие участие углеводорода в процессе окисления, изменены с учетом нового маршрута реакции:

$$-d[\text{RH}]/dt = (k_0[\text{RH}] + k_{01}[\text{NHPI}]) \cdot [\text{ROO}^\bullet] + f \cdot k_1[\text{ROOH}] + r_0, \quad (1)$$

$$d[\text{ROOH}]/dt = (k_0[\text{RH}] + k_{01}[\text{NHPI}]) \cdot [\text{ROO}^\bullet] - k_1[\text{ROOH}], \quad (2)$$

$$[\text{ROO}^\bullet] = \sqrt{r_0 + f \cdot k_1[\text{ROOH}]} / \sqrt{2k_t}, \quad (3)$$

где $[\text{ROO}^\bullet]$ – пероксидный радикал;

r_0 – скорость инициирования;

k_0 – константа скорости взаимодействия пероксидного радикала с углеводородом;

k_{01} – константа скорости взаимодействия пероксидного радикала с NHPI;

k_1 – константа скорости разложения гидропероксида;

k_t – константа квадратичного обрыва;

f – доля радикалов, образующихся из одной молекулы гидропероксида и иницирующих цепной процесс.

Кинетическое уравнение образования побочных продуктов выводится из материального баланса, т.е. из равенства (4):

$$[\text{RH}]_0 = [\text{RH}] + [\text{ROOH}] + [\text{Pr}], \quad (4)$$

где $[\text{RH}]_0$ – начальная концентрация углеводорода;

$[\text{RH}]$, $[\text{ROOH}]$ и $[\text{Pr}]$ – текущие концентрации реагентов.

Таким образом, изучение литературных данных показало, что в

настоящее время построение математических моделей является актуальной темой исследований. Получены кинетические закономерности окисления ПТБК до ГП в присутствии ННР1 при различных температурах. Результаты представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Влияние температуры на окисление ПТБК до ГП.
Концентрация ННР1 2 % мас.**

Температура, °С	Содержание ГП ПТБК в продуктах окисления, % мас.				
	10 мин	30 мин	60 мин	80 мин	100 мин
100	0,4	1,2	2,1	2,8	3,4
110	0,7	2,1	3,7	4,8	6,3
120	1,3	4,9	14,0	21,0	28,7

Исследования показали, что при повышении температуры от 100 до 130 °С наблюдается увеличение скорости окисления ПТБК и накопления ГП в продуктах реакции. Однако при температурах 100-110 °С за 100 минут реакции удается достичь только 3,4-6,3 % мас. ГП. Следовательно, реакцию следует проводить при более высоких температурах.

Затем, используя дифференциальный метод анализа полученных кинетических кривых, определяли приближенные значения констант уравнений 1-3. Достоверность аппроксимации каждой кинетической кривой составляла $R^2 \approx 0,99$.

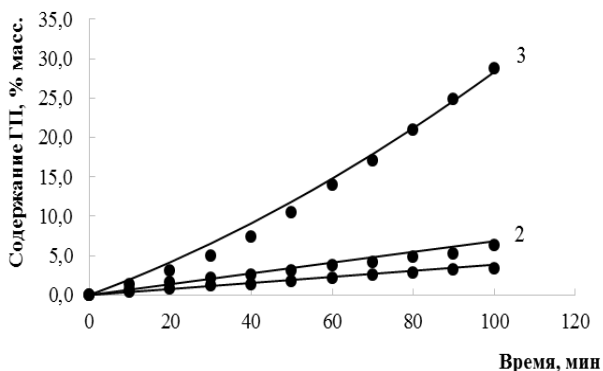


Рис. 1. Экспериментальные точки и расчетные кинетические кривые образования ГП в процессе окисления ПТБК при различных температурах: 1 – 100 °С, 2 – 110 °С, 3 – 120 °С

На рис. 1 представлено описание экспериментальных данных (в виде точек) расчетными кинетическими кривыми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гомеров А.Н.* Математическое моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие / А.Н. Гомеров, А.Н. Валееви [др.] М.: Колос, 2008. 160 с.
2. *Sapunov V.N.* Kinetics and Mechanism of Cumene Oxidation Initiated by *N*-Hydroxyphthalimide / V.N. Sapunov, E.A. Kurganova, G.N. Koshel // International Journal of Chemical Kinetics, 2018. V. 50(1). P. 3-14.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА

Л.О. Жаворонкова, Л.Г. Аниканова

Научный руководитель – **Л.Г. Аниканова**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются реологические характеристики образцов оксида железа. Показана зависимость размера пор от способа упаковки и размера частиц.

Ключевые слова: *реологическая структура, дегидрирование, оксид железа, пористая структура, размер частиц, пористость, глобулярная структура.*

RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF IRON OXIDE

L.O. Zhavoronkova, L.G. Anikanova

Scientific Supervisor – **L.G. Anikanova**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Rheological characteristics of iron oxide samples are considered. The dependence of the size of pores on the packing method and particle size is shown.

Keywords: *rheological structure, dehydrogenation, iron oxide, porous structure, particle size, porosity, globular structure.*

Каталитическое дегидрирование этилбензола в стирол является широко известной реакцией на промышленном этапе, которая проводится на промотированных калием катализаторах из оксида железа в присутствии перегретого пара. Пар не участвует в реакции, но увеличивает активность и селективность катализатора [1].

Получение различных форм оксида железа зависит как от способа приготовления, так и от исходных соединений железа.

Размер (диаметр) глобул и плотность упаковки определяют основную характеристику – пористость. Следовательно, изменяя условия протекания процесса (температурный режим, природу катализатора, условия промывки и сушки и т. д.), можно влиять на размеры первичных частиц (глобул) и плотность их упаковки.

Формирование пористой структуры железоксидного катализатора происходит при термической обработке исходных соединений на воздухе. Она может оказывать влияние на избирательность действия катализатора. Пористая структура является одной из основных характеристик катализатора. Как правило, твердые катализаторы пронизаны лабиринтом пор, которые образуют внутреннюю поверхность, составляющую десятки и сотни метров на грамм твердого тела [2].

Основными параметрами глобулярной структуры являются радиус глобул и координационное число упаковки глобул в надмолекулярной структуре (или число контактов с соседними глобулами).

Используется как регулярная, так и нерегулярная организация частиц из глобул. Чем меньше координационное число упаковки, тем более рыхлая структура и выше пористость F_p .

В корпускулярных телах промежутки между частицами образуются из сложной системы пересекающихся каналов пор с чередованием сокращения и расширения. В каждом расширении (полости пор) есть несколько проходов (горловин пор) из соседних расширений.

Если область вокруг полости вырезать так, чтобы плоскости разрезов проходили через самые узкие участки горловин пор, пористое тело будет разделено на элементарные многогранники. Пора в таком многограннике естественно называется элементарной. Это полость, ограниченная сферическими поверхностями и имеющая множество горловин, соединяющих ее с соседними элементарными порами. Форма и геометрические размеры элементарных пор определяются типом упаковки и размером частиц.

Наиболее плотными являются шестиугольная и гранцентрированная кубическая упаковка ($F_p = 0,2595$). Для сравнения есть центрированная кубическая ($F_p = 0,3198$), кубическая ($F_p = 0,4764$) и тетраэдрическая упаковка ($F_p = 0,6599$).

Регулярная упаковка сфер используется в качестве модели при изучении практически всех явлений в пористых телах, но они не могут отразить полный спектр возможных пористых структур, поэтому широко используются различные способы случайной упаковки глобул [3].

По результатам предварительных экспериментов видно, что наиболее плотную структуру упаковки имеют образцы с лучшим припеканием частиц, механическая прочность таких образцов на порядок выше. Пористость катализатора в значительной степени определяет его прочность, которая зависит от числа контактов между корпускулами и прочности единичного контакта. Рост доли крупных пор снижает число контактов и уменьшает прочность катализатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Khatamian M.* Deactivation of Fe-K commercial catalysts during ethylbenzene dehydrogenation and novel method for their regeneration / M. Khatamian, M. Ghadiri, M. Haghghi // *Chemical Technology: An Indian Journal*. 2014. V. 9, N. 5. P. 158-169.
2. *Ещенко Л.С.* Технология катализаторов и адсорберов: учебное пособие. Минск: БГТУ, 2015. 76 с.
3. *Tovbin Yu. K.* The Molecular Theory of Adsorption in Porous Solids / Yu. K. Tovbin // Taylor & Francis Group. 2018.

КИНЕТИКА РЕАКЦИИ ЦИСТЕИН-S-СЕЛЕНИТА С СУЛЬФИТОМ

П.А. Молодцов, И.А. Деревеньков, С.В. Макаров

Научный руководитель – **С.В. Макаров**, д-р хим. наук,
профессор

Ивановский государственный химико-технологический университет

Определены кинетические параметры реакции цистеин-S-селенита с сульфитом в слабокислых и нейтральных водных растворах.

Ключевые слова: цистеин, селен, селенит, сульфит, кинетика.

KINETICS OF THE REACTION OF CYSTEINE-S-SELENITE WITH SULFITE

P.A. Molodtsov, I.A. Dereven'kov, S.V. Makarov

Scientific Supervisor – **S.V. Makarov**, Doctor of Chemical
Sciences, Professor

Ivanovo State University of Chemistry and Technology

The kinetic parameters of the reaction of cysteine-S-selenite with sulfite in weakly acidic and neutral aqueous solutions are determined.

Keywords: cysteine, selenium, selenite, sulfite, kinetics.

Селен – незаменимый микронутриент, который входит в состав многих биологически активных веществ. Селенит натрия Na_2SeO_3 применяется в медицине и ветеринарии для профилактики и лечения болезней, причиной которых является недостаток селена [1]. Восстановление селенита может протекать как биотически, так и абиотически при его взаимодействии с глутатионом, сероводородом, аскорбиновой кислотой, дитионитом натрия [2].

В настоящей работе представлены результаты исследования кинетики реакции промежуточного продукта реакции цистеина (Cys) и селенита – цистеин-S-селенита Cys-S-SeO_2^- с сульфитом в слабокислых и нейтральных водных растворах.

Установлено, что цистеин-S-селенит образуется в ходе первой стадии реакции цистеина с селенитом (рис. 1) при $[Cys] \ll [SeO_3^{2-}]$ и характеризуется максимумом поглощения при 258 нм. Накопление цистеин-S-селенита происходит в течение нескольких десятков секунд.

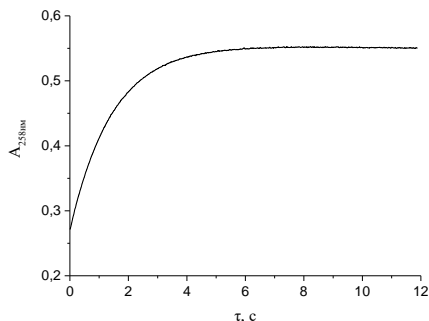


Рис. 1. Кинетическая кривая первой стадии реакции селенита с цистеином:
 pH 6,5, 25 °C, $[Cys] = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $[SeO_3^{2-}] = 1 \cdot 10^{-3}$ моль/л

Кинетика реакции цистеин-S-селенита с сульфитом исследовалась при $[HSO_3^-] \gg [Cys-S-SeO_2^-]$. Сульфит вводили в раствор, содержащий цистеин и избыток селенита, по достижении максимума поглощения при 258 нм. Установлено, что в присутствии добавок сульфита концентрация цистеин-S-селенита уменьшается значительно быстрее, чем в их отсутствие (рис. 2). Предварительными опытами показано, что селенит не вступает в реакцию с сульфитом.

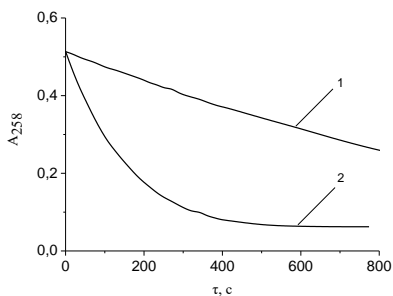


Рис. 2. Изменение оптической плотности при 258 нм во времени:
 1 – в отсутствие сульфита; 2 – в присутствии сульфита.
 pH 6,75, 25 °C, $[Cys-S-SeO_2^-] = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $[SO_3^{2-}] = 1 \cdot 10^{-3}$ моль/л

Кинетические кривые реакции описываются экспоненциальной зависимостью (рис. 2), что свидетельствует о первом порядке реакции по

цистеин-S-селениту. Зависимость наблюдаемых констант скорости реакции ($k_{\text{набл.}}$) от концентрации сульфита линейна, что указывает на первый порядок по сульфиту (рис. 3).

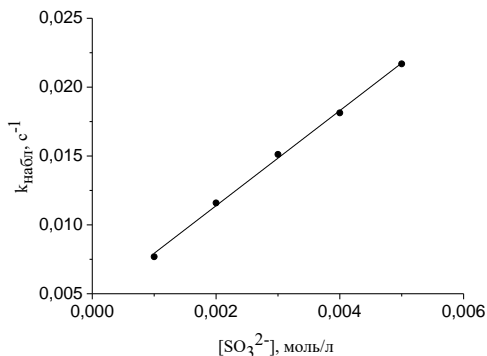


Рис. 3. Зависимость наблюдаемой константы скорости ($k_{\text{набл.}}$) реакции цистеин-S-селенита с сульфитом от концентрации сульфита: рН 6,75, 25 °С, [Cys-S-SeO₂⁻] = 1·10⁻⁴ моль/л

Зависимости констант скорости прямой реакции цистеин-S-селенита с сульфитом от рН имеют выраженный максимум в нейтральной среде (рис. 4). Подобная зависимость объясняется влиянием кислотно-основных свойств обоих реагентов, участвующих в реакции.

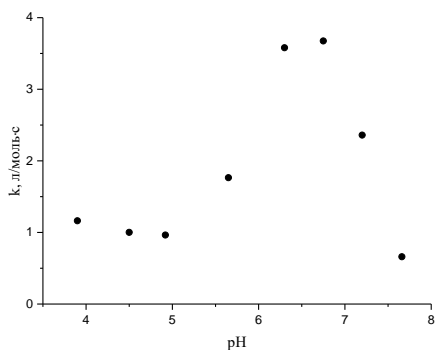


Рис. 4. Влияние рН на величину константы скорости прямой реакции цистеин-S-селенита и сульфита, 25 °С

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых-кандидатов наук (МК-1083.2019.3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Redox-Active Selenium Compounds – From Toxicity and Cell Death to Cancer Treatment / S. Misra [et al.] // *Nutrients*. 2015. Vol. 7. P. 3536-3556.
2. Kinetic, spectroscopic and in silico characterization of the first step of the reaction between glutathione and selenite / I.A. Dereven'kov [et al.] // *Inorg. Chim. Acta*. 2020. Vol. 499. doi:10.1016/j.ica.2019.119215.

УДК 547.575

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОКСИФТАЛЕВЫХ КИСЛОТ

А.Г. Померанцева, Н.В. Лебедева

Научный руководитель – **Н.В. Лебедева**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Изучены особенности получения гидроксифталевых кислот жидкофазным каталитическим окислением. В качестве катализаторов использовались соли металлов переменной валентности. Оптимально подобранное соотношение катализаторов позволило повысить конверсию окисляемого углеводорода и селективность образования целевых продуктов.

Ключевые слова: окисление, гидроксифталевые кислоты, ксилол, ксиленол, ацетат кобальта, бромид натрия, ацетат марганца.

THE METHODS OF OBTAINING HYDROXYPHTHALIC ACIDS

A.G. Pomerantseva, N.V. Lebedeva

Scientific Supervisor – **N.V. Lebedeva**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The peculiarities of obtaining hydroxy phthalic acids by liquid-phase catalytic oxidation have been studied. The valence metal salts was used as ancatalyst. The combined using of catalysts made it possible to increase the conversion of oxidized hydrocarbons and the selectivity of the formation of the target products.

Keywords: oxidation, hydroxyphthalic acids, xylene, cobalt acetate, sodium bromide, manganese acetate.

Реакции получения ароматических оксикарбоновых кислот путём жидкофазного каталитического окисления соответствующих углеводородов лежат в основе органического синтеза и промышленных производств. В настоящее время оксикарбоновые кислоты и их аналоги находят широкое применение в медицине, используются в качестве фармацевтических препаратов: анальгетиков, жаропонижающих, противовоспалительных, ранозаживляющих средств [1]. Также определено, что соли амидов ок-

сибензойных кислот с аминокислотами, аминами проявляют высокую антидепрессивную, антиамнестическую, антибактериальную активность [2].

На основе практических данных выявлено, что реакционная способность алкилбензолов к окислению при одинаковых условиях различна. Известно, что реакционная способность ароматических соединений в значительной степени определяется электронным строением. Проведена оценка степени превращения ксиленолов в ароматические оксикарбоновые кислоты с помощью квантовомеханических методов молекулярного моделирования, которые позволяют рассчитать распределение зарядов в молекуле и предсказать возможные пути протекания химических реакций [3]. Физико-химические расчёты проводятся в программе для визуализации пространственного строения соединений Chem3D Ultra (программный комплекс МОРАС).

Из полученных расчётов установлено, что метильный заместитель способствует увеличению положительного заряда атома углерода, с которым связана данная метильная группа. Так из всех соединений наибольшие значение положительных зарядов замечены в *мета*-положениях. При введении заместителей первого рода в *мета*-положение по отношению к гидроксилу возрастает реакционная способность в результате совпадения активации *орто*- и *пара*-положений ядра. Следовательно, соединения в *мета*-положении, которых присутствует метильная группа должны благоприятно претерпевать химические превращения в ходе жидкофазного каталитического окисления кислородом в присутствии катализаторов с высокой селективностью. Введение алкильных групп в другие положения бензольного кольца относительно гидроксила уменьшает реакционную способность алкилфенолов из-за наложения различных эффектов.

Предложен метод получения разнообразных ароматических оксикарбоновых кислот жидкофазным каталитическим окислением кислородом воздуха в среде уксусной кислоты соответствующих алкилфенолов (схема 1).

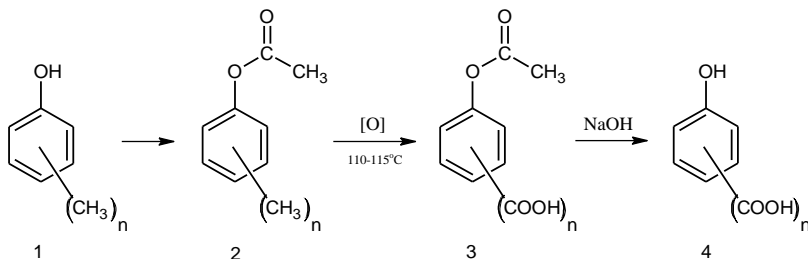


Схема 1

Известно, что наличие гидроксильной группы способствует ингибированию процесса и не позволяет напрямую окислить алкилфенол до соответствующих ароматических оксикарбоновых кислот. С целью уменьшения ингибирующего воздействия предварительно проводилось ацилирование соответствующего алкилфенола **1** в присутствии серной кислоты при температуре 60-65 °С. Таким образом, получили ацилированное соединение соответствующего алкилфенола **2**. Последующая стадия окисления ароматического углеводорода протекает с использованием в качестве катализатора солей металлов переменной валентности: бромистого натрия, ацетатов кобальта и марганца. Происходит превращение метильных групп в карбонильные. После стадии окисления провели омыление кислоты соответствующего ацилированного алкилфенола **3**, сняли защитную группу и получили целевой продукт - ароматическую оксикарбоновую кислоту **4**.

Оценку реакционной способности в жидкофазном каталитическом окислении алкилфенолов проводили в одинаковых условиях (табл. 1). За основу были выбраны условия, позволяющие получить ароматические карбоновые кислоты с высоким выходом.

Таблица 1. Условия процесса окисления ацилированного ксиленола

Концентрация веществ (моль/л)				Температура реакции, °С	Время реакции, ч
Алкилфенол	Co ²⁺	Br	Mn ²⁺		
0,8	0,08	0,06	0,003	90-100	4-7

Таким образом, выступающий как безопасный метод получения ароматических оксикарбоновых кислот процесс жидкофазного каталитического окисления алкилфенолов, является удобным и эффективным для практической реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кияшев Д.К.* Композиционная лекарственная форма «Азистал» на основе азитромицина и кислоты салициловой / Д.К. Кияшев, Ш. Нокербек, М.Д. Кияшев, Г.М. Пичхадзе // Вестник КазНМУ. 2013. №2. С. 185-194.
2. *Брель А.К.* Синтез производных гидроксibenзойных кислот с п-аминобензойной кислотой / А.К. Брель, Е.Н. Жогло // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 8. С. 370-373.
3. *Любименко В.А.* Молекулярное моделирование и квантово химические расчёты в изучении процессов нефтепереработки и и нефтехимии: дис. ... канд. хим. наук. М., 2015. 4 с.

УДК 628.516(470.316)

АНАЛИЗ ПОЧВ ЯРОСЛАВЛЯ

А.В. Румянцева, Е.А. Смирнова

Научный руководитель - **Е.А. Смирнова**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Проведен количественный анализ состава почвы одного из районов г. Ярославля. Методом потенциометрии определены обменная кислотность и рН фильтрата вытяжки, гравиметрическим методом - массовая доля сухого вещества и массовое отношение влаги в почве. Показано, что полученные результаты близки к нормативным показателям.

Ключевые слова: почвы, состав, анализ, кислотность, потенциометрия.

ANALYSIS OF YAROSLAVL SOIL

A.V. Rumyantseva, E.A. Smirnova

Scientific Supervisor - **E.A. Smirnova**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

A quantitative analysis of the soil composition of one of the districts of Yaroslavl was carried out. The exchange acidity and pH of the extract filtrate were determined by the potentiometry method, and the mass fraction of dry matter and the mass ratio of moisture in the soil were determined by the gravimetric method. It is shown that the results obtained are close to the normative indicators.

Keywords: soil, composition, analysis, acidity, potentiometry.

Многообразие факторов антропогенных воздействий на почвы, изменчивость природных условий, сложность почвенных структур обуславливают необходимость разработки методов почвенно-экологического мониторинга. Главной целью исследования почвы является определение ее состава для дальнейшей оценки загрязненности и разработке мер для повышения экологической безопасности почвы. Получаемые результаты о состоянии почвенных и агрохимических свойств, служат базовыми предпосылками для последующих теоретических обобщений и практических рекомендаций. Без этих шагов рациональное использование земельных ресурсов попросту невозможно.

Целью данной работы является экологическое исследование почвы одного из районов г. Ярославля с последующим заключением о качестве исследуемого объекта.

Ранее были проведены лабораторных исследования состава почв в зоне влияния более 30 промышленных предприятий Ярославской области [1]. Проведен сравнительный анализ проб образцов на бенз(а)пирен и тяжелые металлы атомно-адсорбционным, фотометрическим, полярографическим и другими физико-химическими методами анализа.

В данной работе проведен анализ образцов почвы Краснопереконского района города Ярославля. С этой целью пробы грунта помещали на полиэтиленовую пленку, удаляли камни, стекло, щепу и другие посторонние включения. После этого пробы доводили до воздушно-сухого состояния путем подсушивания в сушильном шкафу при температуре 40 °С. Окончание сушки контролировали органолептически. Проба считалась доведенной до воздушно-сухого состояния, если составляющие ее частицы не слипались, не прилипали к твердым предметам, при раздавливании крошились. Затем грунт просивали с использованием почвенных сит с сеткой диаметром отверстий 1-2 мм.

Для анализа образцов сначала готовили вытяжки из почвы, а затем фильтраты вытяжек. Пробы грунта перемешивали с дистиллированной водой в течение 15 мин. После этого суспензию отделяли и фильтровали через бумажные фильтры. Первую порцию фильтрата объемом до 10 мл не использовали. Фильтрацию проводили несколько раз, до тех пор, пока фильтраты не станут прозрачными.

Определение обменной кислотности проводили потенциометрическим методом в соответствии с ГОСТ 26484-85 [2]. Полученные описанным выше методом фильтраты, титровали раствором гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л до рН 8,2. рН контролировали с помощью иономеров ЭВ-74. Настройку прибора проводили по буферным растворам с рН 4,01, 6,86 и 9,18. В качестве измерительного использовали стеклянный электрод, а электрода сравнения - хлорсеребряный. По расходу щелочи определяли обменную кислотность в миллимолях на 100 г почвы.

Водородный показатель фильтратов измеряли с помощью иономеров с погрешностью измерений не более 0,05 единицы рН [3].

Определение массовой доли сухого вещества и массового отношения влаги проводили гравиметрическим методом [4]. Для этого пробы почвы высушивали до постоянной массы при температуре порядка 100-105 °С. Разницу между массами почвы до и после высушивания использовали для расчета массовой доли сухого вещества и массового отношения влаги с точностью до 0,1% вес.

Результаты исследования, а также нормативные показатели качества почвы приведены в табл. 1. Поскольку взятые из разных мест района

образцы почвы мало отличались по показателям, то в табл. 1 приведены их средние значения.

Таблица 1. Средние показатели качества почвы

Показатель	Результат анализа	ГОСТ
Массовая доля сухого вещества, %	92,1	90 - 95
Массовая отношение влаги, %	8,6	5 - 10
Показатель обменной кислотности, миллимоль в 100 г почвы	27,5	27,5
Значение pH	5,6	5,5

Как видно из таблицы, анализируемая почва по показателям обменной кислотности и содержанию сухих веществ и отношению влаги соответствует нормам. В Красноперекоском районе города почвы кислые, как и в большинстве районов Ярославской области. Несмотря на то, что показатель pH немного завышен, по сравнению с нормативами, можно сделать вывод, что анализируемая почва пригодна для выращивания растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Новикова А.И.* Загрязнения почв Ярославской области / А.И. Новикова, Е.А. Смирнова // 66-я всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с междунар. участием. 23 апреля 2013 г., Ярославль. Ч.1: тез. докл. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2013. С. 131.
2. ГОСТ 26484-85. Почвы. Метод определения обменной кислотности.
3. ГОСТ 27753.3-88. Метод определения pH водной суспензии.
4. ГОСТ Р ИСО 11465-2011. Качество почвы. Определение массовой доли сухого вещества и массового отношения влаги гравиметрическим методом.

МИКРОГЕТЕРОГЕННЫЕ СУСПЕНЗИИ КАК СВЯЗКИ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ И ОГНЕУПОРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.В. Храмогин, А.М. Рыжаков, Н.В. Филатова, Н.Ф. Косенко

Научные руководители – **Н.В. Филатова**, канд. хим. наук, доцент
Н.Ф. Косенко, д-р техн. наук, профессор

Ивановский государственный химико-технологический университет

Показана возможность использования микрогетерогенных жидких систем на примере мултиобразующей суспензии для синтеза композиционных материалов кремнеземистого состава, обладающих высокой прочностью и пористостью.

***Ключевые слова:** микрогетерогенная суспензия, микрогетерогенное связующее, композиционный материал кремнеземистого состава*

MICROHETEROGENEOUS SUSPENSIONS AS BINDERS FOR CERAMIC AND REFRACTORY COMPOSITE MATERIALS

V.V. Khramogin, A.M. Ryzhakov, N.V. Filatova, N.F. Kosenko

Scientific Supervisors – **N.V. Filatova**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor; **N.F. Kosenko**, Doctor of of Technical Sciences, Professor

Ivanovo State University of Chemistry and Technology

The possibility of the use of microheterogeneous liquid systems in terms of multi-forming suspension for synthesis of siliceous composites with high strength and porosity

***Keywords:** microheterogeneous suspension, microheterogeneous binder, siliceous composite*

Одним из перспективных методов получения современных высококачественных керамических и огнеупорных материалов является совместное осаждение, сущность которого состоит в выделении из раствора малорастворимых осадков с последующей промывкой, сушкой и прока-

ливанием. Этот метод позволяет получить тонкодисперсные осадки (до 0,05 мкм), что существенно повышает скорость твердофазного взаимодействия, снижает температуру спекания [1, 2]. Вместе с тем, данный метод может быть применен для синтеза не только монолитных материалов и изделий на их основе. Большой научный и практический интерес представляют композиционные материалы, содержащие осажденный компонент (ОК) в сравнительно небольшом количестве, что значительно снижает их стоимость, но дает возможность в определенной степени придать изделиям новые ценные качества. Так, например, введение муллита в цементы и бетоны увеличивают их механические свойства в 2-3 раза [3].

ОК можно вводить как в состав наполнителя, так и матрицу. В последнем случае целевой компонент осаждения оставляют в составе суспензии, которую смешивают с заполнителем, а затем выполняют обычные керамические операции: формование, сушку и обжиг. Микрогетерогенная суспензия играет роль связующего, равномерно распределяющегося по объему композиционного материала. Так, была синтезирована муллитообразующая связка (МОС) [4], содержащая высокоактивные гидратные формы алюминия и кремния. При ее высокотемпературной обработке формируется фаза муллита $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$), обладающая уникальными свойствами высокой прочностью кристаллов, термостабильностью, хорошей поверхностной проводимостью, высокой температурой плавления (около 1900 °С), коррозионной стойкостью, радиопрозрачностью и др.

Наши исследования дали хорошие результаты при сочетании МОС с высокоактивными материалами, состоящими преимущественно из кремнезема, в частности диатомитом и микрокремнеземом. Установлено, что данные заполнители (наполнители) способны в процессе обжига при 1200 °С (2 ч) формировать прочный искусственный камень в широком диапазоне содержания связующего в виде МОС (табл. 1).

Таблица 1. Основные характеристики композиционных материалов из активного кремнезема и МОС

Заполнитель	Прочность при сжатии, МПа	Потеря массы при прокаливании, %	Огневая усадка, %	Пористость, %
Диатомит	65-95	17-23	15-16	26-33
Микрокремнезем	40-60	11-19	4-5	30-40

Высокая прочность полученных композитов может быть объяснена наличием активных веществ – гидратных форм кремнезема и глинозема в МОС. Эти соединения в ходе обжига формируют муллитовую фазу.

В частности, алюмооксидный компонент, находящийся в составе микрогетерогенной суспензии, без затруднений диффундирует в объем наполнителя на основе SiO_2 , вступая с ним в реакцию. Таким образом, муллитовая матрица образуется как на межзеренных границах, так и в различных порах и микротрещинах заполнителя, что придает большую связанность и прочность формирующемуся конгломерату. То, что это изменение свойств обусловлено появлением именно муллита, подтверждается упрочнением материалов при температурах 900 °С и выше. Улучшение характеристик проявляется наиболее ярко при 1200 °С – температуре активного муллитообразования (рис. 1).

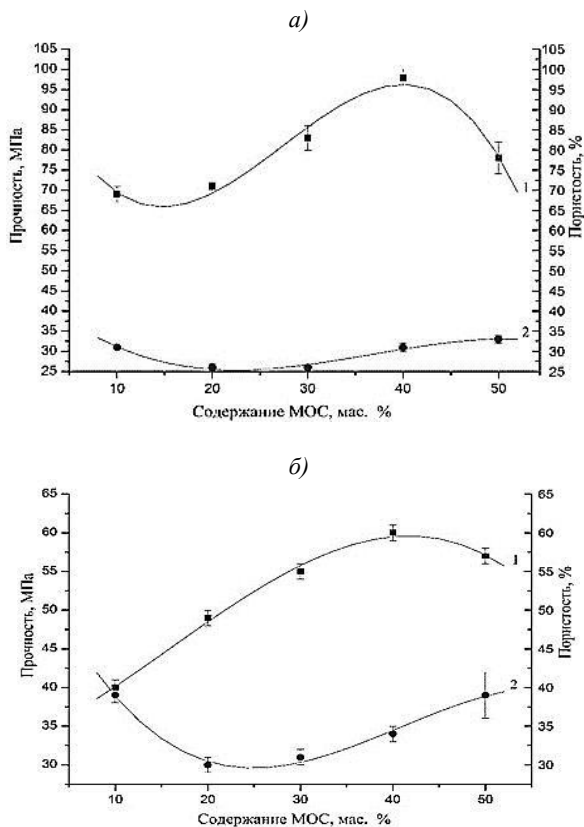


Рис. 1. Предел прочности при сжатии (1) и открытая пористость (2) композиционного материала на основе диатомита (а) и микрокремнезема (б) в сочетании с МОС после обжига

Наименьшая пористость материалов соответствует количеству МОС 20-40 %. Большая доля матрицы приводит к появлению усадочных трещин, а следовательно, – к увеличению открытой пористости и существенному разупрочнению.

Синтезированные материалы имеют высокую прочность и значительную пористость, поэтому могут быть использованы в теплоизоляционно-конструкционных композитах.

Предварительные испытания показали, что могут быть синтезированы аналогичные микрогетерогенные связки, при обжиге которых образуются шпинели различного состава. Парное совместное осаждение гидроксидов двух- и трехвалентных металлов позволяет получить прекурсоры для последующего синтеза шпинели путем высокотемпературной обработки. Примером может служить синтез ганита $ZnAl_2O_4$ из совместно осажденных гидроксидов цинка и алюминия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Bagchi B.* Nanocrystalline mullite synthesis at a low temperature / B. Bagchi, S. Das, A. Bhattacharya [et al.] // *J. Am. Ceram. Soc.* 2009. V. 92. No. 3. P. 748-751.
2. *Бобкова Н.М.* Формирование муллита, получаемого методом совместного осаждения / Н.М. Бобкова, И.К. Каврус, Е.В. Радион // *Стекло и керамика.* 1998. № 6. С. 18-19.
3. *Wang S.* Synthesis and sintering of pre-mullite powders obtained via carbonate precipitation / S. Wang, X. Shen, H. Yao [et al.] // *Ceram. Int.* 2010. V. 36, No.1. P. 761-766.
4. *Косенко Н.Ф.* Синтез и физико-химическое исследование муллитообразующей суспензии / Н.Ф. Косенко, Н.В. Филатова, Ю.В. Пимков // *Изв. вузов. Химия и хим. технология* 2015. Т. 58. № 12. С. 32-34.

АЛКИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

А.С. Семиренко, Н.В. Лебедева

Научный руководитель – **Н.В. Лебедева**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Обобщены данные по реакциям алкилирования ароматических углеводородов на гомогенных и гетерогенных катализаторах, на примере реакций алкилирования фенола и бензола циклогексеном и циклогексанолом.

Ключевые слова: реакция алкилирования, гомогенные катализаторы, гетерогенные катализаторы, фенол, бензол, циклогексен, циклогексанол.

ALKYLATION OF AROMATIC HYDROCARBONS

A.S. Semirenko, N.V. Lebedeva

Scientific supervisor – **N.V. Lebedeva**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Data on alkylation reactions of aromatic hydrocarbons on homogeneous and heterogeneous catalysts are summarized, using the example of alkylation reactions of phenol and benzene with cyclohexene and cyclohexanol.

Keywords: alkylation reaction, homogeneous catalysts, heterogeneous catalysts, phenol, benzene, cyclohexene, cyclohexanol.

Процесс алкилирования занимает важное место в химической промышленности, так как является одним из основных методов построения углеродного скелета. Он представляет собой введение алкильной группы в молекулу органического вещества, а также некоторых неорганических веществ.

Наиболее рациональной классификацией реакций алкилирования, считается классификация по типу образующейся связи:

1) алкилирование по атому углерода (С–алкилирование). Оно представляет собой замещение атома водорода, стоящего у атома углерода, на алкильную группу:

2) алкилирование атомам кислорода или серы (О– и S–алкилирование) – образуется связь между алкильной группой и атомом кислорода или серы;

3) алкилирование по атому азота (N-алкилирование). Представляет собой замещение алкильной группой атома водорода в аммиаке, или аминах;

4) алкилирование по атомам других элементов (Si-, Pb-, Al-алкилирование) – алкильная группа связывается непосредственно с гетероатомом, играет важную роль в получении металлорганических соединений.

При алкилировании ароматических углеводородов (бензол, толуол и др.) хлорпроизводными в промышленности, в качестве катализатора, используют только хлорид алюминия, поскольку он отличается наибольшей активностью из всех доступных апротонных кислот. Он также применяется при алкилировании углеводородов олефинами, но, помимо него, можно использовать другие катализаторы кислотного типа (H_2SO_4 , безводный HF, BF_3 , фосфорная кислота на носителях, алюмосиликаты, цеолиты) [1].

Самым распространенным способом алкилирования ароматических углеводородов является реакция Фриделя-Крафтса, катализатором в которой является $AlCl_3$. Данный метод заключается в алкилировании ареновалкилгалогенидами. Однако он имеет ряд недостатков.

Во-первых, первоначально образующийся продукт алкилирования более реакционноспособен, чем исходный арен, поэтому алкилирование ареновалкилгалогенидами при соотношении реагентов, близком к эквивалентному, приводит к образованию значительного количества продуктов полиалкилирования. Для исключения этих нежелательных последствий, ароматический углеводород необходимо брать в избытке.

Во-вторых, в ходе реакции образуется большое количество изомеров.

В-третьих, происходит миграция алкильных групп, что приводит к изменению состава конечного продукта.

При алкилировании спиртами, в качестве катализатора используют BF_3 , фосфорную или серную кислоты. В этом случае, катализатор применяется в стехиометрическом количестве, поскольку вода, образующаяся в ходе реакции, связывает BF_3 или другой кислотный агент. Помимо этого, недостатками данного метода являются те же нежелательные процессы, что и при алкилировании с помощью алкилгалогенидов [2].

Итак, мы видим, что в основном катализаторами процессов алкилирования выступают кислоты Льюиса или же сильные протонные кислоты. Однако при их применении образуется большое количество коррозионных отходов, в которые, к тому же, входит и сам катализатор, а это, в свою очередь, увеличивает стоимость производства. Следовательно, исследование гетерогенных катализаторов является современной актуальной задачей. Такие катализаторы не оказывают коррозионного влияния на оборудование, обладают способностью к регенерации, а значит, их мож-

но использовать повторно, нет необходимости в отмывании продуктов реакции и нейтрализации отходов производства.

Одним из видов гетерогенных катализаторов являются алюмосиликаты (цеолиты). Алкилирование на цеолитах позволяет использовать в качестве реагентов алкены, спирты, галогеналкилы и проводится обычно в газовой фазе при высоких температурах. Получаемые при синтезе цеолиты не всегда соответствуют требованиям конкретного процесса. Чтобы преодолеть данное обстоятельство, было разработано множество способов модификации алюмосиликатных катализаторов. Изменения в параметрах катализатора, отражается на его активности, селективности и выходах проводимых реакций, скорости целевых процессов и способности катализатора к регенерации[3].

Ионит представляет собой твердую или жидкую фазу, не смешивающуюся с водой или другим растворителем. Она содержит закрепленные ионогенные группы, которые не могут переходить границу фазы, и подвижные ионы, способные к обмену с внешней средой.

В зависимости от типа фиксированных ионов различают амфотерные иониты, катиониты и аниониты. Помимо этого, они также классифицируются по степени пористости, способу получения, внешней форме, типу противоионов и по природе матрицы [4].

В ходе исследования, нами были использованы различные рецепты алкилирования фенола и бензола как циклогексенном, так и циклогексанолом. Получаемые в ходе реакций циклогексилфенол и фенилциклогексан, имеют важное промышленное значение, в качестве промежуточных веществ, последующих реакций, из которых получают: люминофоры, жидкие кристаллы, для составления парфюмерных композиций и отдушек мыла. Путем дегидрирования можно получить фенилфенол, применяемый в качестве: антисептика, консерванта, для синтеза неионогенных ПАВ, и дифенил применяемый в качестве высокотемпературного теплоносителя и в производстве красителей. Условия протекания реакций с бензолом представлены в табл. 1.

Таблица 1. Условия протекания реакций с бензолом

Условия		Соотношения		
Температура, °С	Время реакции, ч	Бензол	Алкилат	Катализатор
25-35	2	0,5	Циклогексанол 2	Серная кислота (конц.) 1,5
25-35	2	0,5	Циклогексанол 1,5	Серная кислота (конц.) 2
25-35	2	0,5	Циклогексанол 2,5	Серная кислота (конц.) 1
25-35	2	1	Циклогексен 2	Серная кислота (конц.) 4

Условия протекания реакций с фенолом на гетерогенных катализаторах представлены в табл. 2.

Таблица 2. Условия протекания реакций с фенолом

Условия		Соотношения		
Температура, °С	Время реакции, ч	Фенол	циклогексен	Катализатор, % от массы реакционной смеси
80	5	3	1	КУ 2 30
75-80	3	1	1	Амберлист (dry36) 5
90-95	6	1	1	Амберлист (dry36) 5

Разработки в области гетерогенных катализаторов для алкилирования фенола и бензола являются перспективным направлением, в нем ведутся дальнейшие исследования, направленные на увеличение выхода продуктов реакций и повышение селективности процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьячкова Т.П., Химическая технология органических веществ / Т.П. Дьячкова, В.С. Орехов, К.В. Брянкин, М.Ю. Субочева. // Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2008. Ч.2. С. 4
2. Курц А.Л. Электрофильное замещение в ароматическом ряду / А.Л. Курц, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, М., 1997. С. 241.
3. Попова С.А., Гетерогенные каталитические системы в алкилировании фенолов / С.А. Попова, И.Ю. Чюкичева, А.В. Кучин // Известия Коми научного центра УрО РАН. Сыктывкар, 2013. Вып.2(14). С. 12–14.
4. Практикум по ионному обмену / В.Ф. Селеменов, Г.В. Славинская, В.Ю. Хохлов, В.А. Иванов, В.И. Горшков, В.Д. Тимофеевская // Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. С. 34–37.

УДК 543.2

АНАЛИЗ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЧАЯ

С.В. Варгасова, Т.Н. Судзиловская

Научный руководитель – **Т.Н. Судзиловская**, канд. хим. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Анализируются различные сорта чая. Определяются органолептические свойства и состав чая, в том числе содержание в нем витаминов, полифенолов.

Ключевые слова: химический состав чая, анализ, витамины.

ANALYSIS OF PROPERTIES OF VARIOUS TEA VARIETIES

S.V. Vargasova, T.N. Sudzilovskaya

Scientific Supervisor – **T.N. Sudzilovskaya**, Candidate of Chemical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Various types of tea are analyzed. The organoleptic properties and composition of tea are determined, including the content of vitamins and polyphenols in it.

Keywords: chemical composition of tea, analysis, vitamins.

Чай является самым традиционным напитком в России. Однако часто заваривая чай, мы не получаем ожидаемого аромата и вкуса. Что же определяет вкус и свойства чая?

Чай имеет сложный состав. Различают два вида веществ, входящих в состав чайного листа: водорастворимые (экстрактивные вещества) и нерастворимые в воде. При переработке зеленого чайного листа изменяется содержание экстрактивных веществ, определяющих аромат и вкус чая: повышенное их содержание повышает качество чая.

Важнейшими компонентами чайного экстракта являются дубильные вещества, кофеин и эфирные масла. Дубильные вещества - это смесь полифенольных соединений, состоящая, в основном, из танина и катехинов. Они определяют цвета настоя, терпкость вкуса. Кроме того, в чайном листе содержатся гликозиды (флавонолы, антоцианы), которые при-

дают окраску чаю, обладают вяжущим горьковатым вкусом и обладают Р-витаминными свойствами.

Чайный лист содержит алкалоиды, прежде всего кофеин, которые в малых дозах стимулируют работу нервной системы организма человека. При переработке зеленого листа чая содержание кофеина изменяется незначительно, но постепенно уменьшается количество растворимого кофеина вследствие его взаимодействия с другими веществами чая. Поэтому в зеленом чае кофеина больше, чем в черном.

В чае содержатся также белки, по содержанию которых он не уступает бобовым культурам (особенно зеленый чай). Белки – это все ферменты. Их количество меняется в течение сезона переработки: чайные листья наиболее богаты белком в мае, в дальнейшем его содержание постепенно уменьшается.

В чайном листе содержатся углеводы растворимые в воде (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза и др.) и нерастворимые в воде (крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза).

Аромат чая, в основном, зависит от присутствия в листьях эфирных масел. В составе чая обнаружены альдегиды, свободные кислоты, терпеновые и ароматические спирты, фенолы и другие соединения. Помимо эфирных масел, важную роль в получении чайного аромата играют смолистые вещества, которые, сами, обладая приятным ароматом, являются растворителями и фиксаторами ароматических начал. При переработке чайного листа их содержание уменьшается.

В чае обнаружены витамины С (аскорбиновая кислота), В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), РР (никотиновая кислота), В3 (пантотеновая кислота), К (филлохинон), Е (токоферол), а также микроэлементы: калий, магний, сера, фосфор, медь, железо, марганец. Основной витамин чая – витамин Р (рутин).

Основная группа пигментов чая – хлорофиллы и каротиноиды. Каротин – пигмент желтого цвета. В отличие от хлорофилла его содержание в начале сезона больше, чем в конце, причем наличие этого пигмента в готовой продукции является отрицательным признаком.

Объектами исследования были выбраны такие сорта чая, как цейлонский высокогорный, Tess зеленый, Ройбуш земляничный, Curtis зеленый, Greenfield черный байховый. Для определения органолептических свойств все виды чая помещали на фильтровальную бумагу и определяли внешний вид чая. В течение 5 минут заваривали чай и проводили сравнение аромата чая в парах, вкусовых характеристик, степени терпкости и наличия посторонних привкусов. Сильный терпкий аромат имеют Цейлонский высокогорный и Greenfield черный байховый чай. Цейлонский высокогорный, Tess зеленый и Greenfield черный байховый чаи обладают слабой горечью и наиболее терпким вкусом, что свидетельствует о

наибольшем содержании полифенольных соединений (танина, гликозидов). Наличие танина подтверждали с помощью раствора хлорида железа (III), дающего с фенолами темно-фиолетовое окрашивание. Все сорта чая дали темную окраску.

Для количественного определения в составе чая витамина Р использовали метод титрования экстрактов чая 0,05 н. раствором перманганата калия в присутствии индикатора индигокармина до появления устойчивой желтой окраски. Процентное содержание рутина в чае определяли по формуле

$$x = \frac{3,2 \cdot A \cdot 50 \cdot 100}{10 \cdot 0,1 \cdot 1000},$$

где x – процентное содержание витамина Р (%); A – объем 0,05 н. раствора KMnO_4 (мл), пошедший на титрование; 50 – объем воды (мл), добавленный к сухому веществу для экстракции, т.е. общий объем вытяжки; 100 – общая масса вещества (г) для расчета процентного содержания (100 – мкг переводят в мг, т.е. /1000); 10 – объем вытяжки (мл), взятый для титрования; 0,1 – масса сухого вещества (г), взятая для анализа.

Результаты титрования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание витамина Р в разных сортах чая

№ п/п	Наименование чая	Содержание витамина Р, мг/100 г чая
1	Цейлонский высокогорный	35,2
2	Tess зеленый	38,4
3	Ройбуш земляничный	12,8
4	Curtis зеленый	34,6
5	Greenfield черный байховый	36,8

Для определения в составе чая витамина С использовали йодометрический метод. Он основан на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с йодом, окрасит йод в синий цвет. В емкость с делениями помещали 2 г чая и добавляли воду до объема 10 мл, а затем 2-3 мл 0,5 %-го раствора крахмала. Далее из пипетки по каплям добавляли 5 %-ный раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 10-15 с. Учитывая, что в 1 мл йода содержится 28 капель и 1 мл его 5 %-го раствора соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты, можно рассчитать массу аскорбиновой кислоты в пробе чая.

Результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание витамина С в разных сортах чая

№ п/п	Наименование чая	Число капель иода	Содержание витамина С в пробе, мг
1	Цейлонский высокогорный	3	3,7
2	Tess зеленый	7	8,8
3	Ройбуш земляничный	2	2,5
4	Curtis зеленый	5	6,2
5	Greenfield черный байховый	3	3,7

Витамин С обнаружен во всех образцах чая. Содержание его незначительное, но в зеленых сортах чая оно в 2-4 раза выше.

Для определения наличия красителей в химические стаканы приливали по 50 мл дистиллированной воды и в каждый из них опускали по пакетик чая, затем вынимали и сравнивали степень окрашиваемости холодной воды, а также с цветом воды, в которую был помещен листовой чай. При наличии красителей вода в стакане окрасится. Ройбуш земляничный имеет в холодной воде яркий цвет, остальные сорта слабо окрашены. Вода в стакане с листовым чаем осталась без изменения. Следовательно, во всех видах пакетированного чая присутствует синтетический краситель, но наибольшее его количество в чае Ройбуш земляничный. Заваренный чай имеет различную окраску. Окраска зависит от содержания антоцианов. Окраска антоцианов может меняться в зависимости от реакции среды. В емкостях заваривали по одному пакетик чая в течение 5 минут, затем вынимали пакетик, переливали каждый чайный напиток в 2 химических стакана. В один из химических стаканов помещали по кусочку лимона, через 10 минут сравнивали цвет чая до и после внесения лимона. При наличии натуральных красителей антоцианов при закислении чая лимоном интенсивность окраски должна ослабляться, однако окраска практически не изменилась, что еще раз подтверждает наличие синтетических красителей в чае.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афонина С.Н.* Химические компоненты чая и их влияние на организм [Электронный ресурс] / С.Н. Афонина, Е.Н. Лебедева // Успехи современного естествознания. 2016. №6. С.59-63. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=359662>
2. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] // Справочник химика 21. Химия и хим. технология. С. 357. URL: <https://www.chem21.info/page/153194240242240161200107014196131111234159148221/>

ГИДРИРОВАНИЕ 1,5-ЦИКЛООКТАДИЕНА НА СУСПЕНДИРОВАННОМ ПАЛЛАДИЕВОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

Д.Р. Шангареев, Т.Н. Антонова

Научный руководитель – Т.Н. Антонова, д-р хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

*В настоящей работе изучены особенности и закономерности гидрирования *cis,cis*-1,5-циклооктадиена в циклооктен водородом в жидкой фазе в мягких условиях при атмосферном давлении с использованием тонкодисперсного катализатора – 1% Pd/C. Изучено влияние температуры на процесс гидрирования циклодиена как в присутствии растворителя, так и без него, а также вычислена эффективная энергия активации процесса ($E_{эф}$). Сопоставлена энергия активации гидрирования 1,5-циклооктадиена на тонкодисперсном 1% Pd/C с соответствующими значениями для других углеводородов с использованием различных катализаторов.*

Ключевые слова: *cis,cis*-1,5-циклооктадиен, циклооктен, жидкофазное гидрирование, тонкодисперсный катализатор, эффективная энергия активации.

HYDROGENATION OF 1,5-CYCLOOCTADIENE ON SUSPENDED PALLADIUM CATALYST

D.R. Shangareev, T.N. Antonova

Scientific Supervisor - T.N. Antonova, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

*In this work, we studied the features and patterns of hydrogenation of *cis,cis*-1,5-cyclooctadiene to cyclooctene with hydrogen in the liquid phase under mild conditions at atmospheric pressure using a finely divided catalyst - 1% Pd/C. The effect of temperature on the hydrogenation of cyclooctadiene was studied both in the presence of a solvent and without it, and the effective activation energy of the process (E_{EF}) was calculated. The activation energy of hydrogenation of 1,5-cyclooctadiene on finely dispersed 1% Pd/C is compared with the corresponding values for other hydrocarbons using various catalysts.*

Keywords: *cis,cis*-1,5-cyclooctadiene, cyclooctene, liquid phase hydrogenation, fine catalyst, effective activation energy.

Процессы гидрирования органических соединений широко используются в промышленной химии для получения ценных потребительских продуктов.

В результате гидрирования 1,5-циклооктадиена по одной из двойных связей может быть получен циклооктен, который представляет интерес в различных областях химической технологии. Циклооктен с успехом используется фирмой «Байер» для получения полимера под торговым названием «Вистанекс» [1].

В последние годы в качестве катализаторов гидрирования для жидкофазных процессов внимание исследователей привлекают тонкодисперсные катализаторы с развитой поверхностью. Необходимо отметить, что использование тонкодисперсного катализатора, суспендированного в жидкой фазе, в условиях интенсивного перемешивания переводит трехфазную систему газ-жидкость-твердый катализатор в состояние псевдогомогенности, где возможна реализация кинетического режима протекания реакции при организации процесса в проточном реакторе идеального смешения. Наиболее распространенным носителем для платиновых и палладиевых катализаторов этого типа является аморфный уголь. Тонкие композитные слои аморфный углерод – палладий обеспечивают наноразмерность частиц металла (20–900 нм). Высокая активность применяемого катализатора, обусловленная его структурой, позволяет проводить реакцию гидрирования при атмосферном давлении, умеренных температурах и без предварительной активации.

В настоящей работе представлены результаты изучения влияния температуры на этот процесс, как в присутствии растворителя, так и без него. При использовании толуола в качестве растворителя температура варьировалась в пределах 323-343 К, при гидрировании без растворителя – в интервале 343-353 К.

Как видно из данных табл. 1, повышение температуры способствует увеличению скорости поглощения водорода при гидрировании 1,5-циклооктадиена как в растворе, так и без растворителя.

Таблица 1. Кинетические параметры процесса гидрирования циклооктадиена водородом в жидкой фазе $S_{кат} = 6 \text{ г/дм}^3$

$T, \text{ К}$	$W, \text{ моль/(\text{дм}^3 \cdot \text{мин})}$	$E_{эф}, \text{ кДж/моль}$
Без растворителя		
343	0,0380	63,2±2,5
348	0,0525	
353	0,0733	
В растворе толуола		
323	0,0086	63,9±2,5
333	0,0178	
343	0,0343	

Необходимо отметить, что при одной и той же температуре скорость насыщения двойной связи 1,5-циклооктадиена в отсутствие растворителя несколько выше, чем в растворе толуола, и выход целевого циклооктена составляет 97-98 %.

В связи с этим наиболее целесообразно в случае реализации этого процесса на практике проводить гидрирование 1,5-циклооктадиена в отсутствие растворителя. В этом случае повышается сьем продукции с единицы объема реактора и снижается расход катализатора.

По Аррениусовской зависимости графическим методом определена эффективная энергия активации ($E_{эф}$) реакции гидрирования при ее проведении в отсутствие растворителя и в растворе. Ее значение независимо от наличия растворителя составляет $\sim (63,5 \pm 2,5)$ кДж/моль.

Значение эффективной энергии активации реакции гидрирования 1,5-циклооктадиена с использованием катализатора, имеющего нанесенные наноразмерные частицы палладия (1 % Pd/C), сопоставимо с соответствующим значением для реакции насыщения двойной связи гексадиена-1,5 в процессе получения гексена-1 на катализаторе, содержащем наночастицы меди (73,8 кДж/моль) [2].

Низкие энергии активации этих реакций могут быть связаны с выгодной конформацией данных молекул на активных центрах катализатора, в соответствии с чем атомы водорода легко присоединяются к двойной связи указанных углеводородов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова Т.Н. Алициклические соединения со средним размером цикла. Окислительные превращения. Реакционная способность // Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co KG, 2011. 128 с.
2. Каталитическая активность наночастиц меди в реакции гидрирования гексадиена-1,5 / Е.Г. Шубина, Н.С. Филимонов, Р.В. Шафигулин, А.В. Буланова, И.В. Шишковский, Ю.Г. Морозов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2016. Т. 16, №5.

ВОЗМОЖНЫЕ ТИПЫ СОСТАВОВ ПЕРОВСКИТОВ И АНТИПЕРОВСКИТОВ

В.А. Зуев¹, В.И. Борисов¹, Е.А. Муратова¹, М.В. Таланов²

Научный руководитель – **М.В. Таланов**, канд. физ.-мат. наук,
ведущий научный сотрудник

¹Южно-Российский государственный политехнический
университет (НПИ) им. М.И. Платова

²Южный Федеральный университет

Предложена компьютерная программа нахождения всех возможных типов составов, кристаллизующихся со стехиометрией ABX_3 и A_3BX . Результаты расчетов проиллюстрированы типами простейших составов перовскитов и антиперовскитов.

Ключевые слова: абстрактная формула, тип химического состава, перовскит, антиперовскит.

POSSIBLE TYPES OF COMPOSITIONS OF PEROVSKITES AND ANTIPEROVSKITS

V.A. Zuev¹, V.I. Borisov¹, S.A. Muratova¹, M.V. Talanov²

Scientific Supervisor – **M.V. Talanov**, Candidate of Physics
and Mathematics, Leading Researcher

¹M.I. Platov South Russian State Polytechnic University (NPI)

²South Federal University

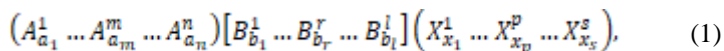
A computer program is proposed for finding all possible types of compositions crystallizing with stoichiometry ABX_3 and A_3BX . The calculation results are illustrated by the types of the simplest compositions of perovskites and antiperovskites.

Keywords: abstract formula, type of chemical composition, perovskite, antiperovskite.

Соединения со структурами перовскита ABX_3 и антиперовскита A_3BX обладают огромным многообразием ценных для практического применения свойствами. К настоящему времени синтезированы и исследованы тысячи составов, кристаллизующихся в этих структурных типах

[1-5]. Несмотря на многолетнюю историю исследований, научный и технологический интерес к этим семействам кристаллов не ослабевают. В связи с этим актуальной является задача прогноза новых типов составов многокомпонентных систем, классифицированных по формальным зарядам атомов. Нами разработана программа, позволяющая перечислить все возможные типы абстрактных составов веществ с заданной стехиометрией. Программа, реализующая данную задачу, написана на языке C# в виде оконного приложения для MS Windows и позволяет сконструировать элементы абстрактной формулы, выполнить генерацию абстрактных формул с сохранением их в файле, далее сделать выбор абстрактной формулы, на основе которой на следующем этапе выполняется генерация возможных составов из реальных химических элементов. В результате формируется файл, содержащий полученные формулы в форматах HTML и LaTeX. В данной статье представлены фрагменты результатов прогноза простейших составов для структурных типов перовскита и антиперовскита.

В структуре идеального перовскита атомы А занимают 1b позиции Уайкоффа, атомы В – позиции 1a и атомы Х – позиции 3с. Анионы образуют октаэдры вокруг катионов В и кубооктаэдры вокруг катионов А. Состав соединений со структурой перовскита в общем случае можно представить формулой



где А, В - катионы, Х - анионы. На формульную единицу перовскита приходится один атом А, один атом В, три атома Х. Это обуславливает ограничения на абстрактную формулу (1):

$$\sum_{m=1}^n a_m = 1; \sum_{r=1}^l b_r = 1; \sum_{p=1}^s x_p = 3; (a_m > 0, b_r > 0, x_p > 0), \quad (2)$$

где a_m - число атомов сорта A^m в А-подрешетке; b_r - число атомов сорта B^r в В- подрешетке; x_p - число атомов сорта X^p в Х-подрешетке.

С учетом (2) и условия электронейтральности (3)

$$\sum_{m=1}^n a_m \cdot z_{A^m} + \sum_{r=1}^l b_r \cdot z_{B^r} = \sum_{p=1}^s x_p \cdot z_{X^p} \quad (3)$$

найлены все возможные типы составов, кристаллизующиеся в семействе перовскита в зависимости от формальных зарядов атомов. Простейшие бинарные составы приведены в качестве иллюстрации в табл. 1.

Структура антиперовскита подобна структуре кубического перовскита, но является ее антиподом. Октаэдр образован металлами А, внутри которого находится неметалл. Координационные многогранники у атомов А и В – кубооктаэдры.

Таблица 1. Примеры абстрактных формул возможных простейших типов составов соединений со структурой перовскита ABX_3

Z_A	Z_B	Z_X	Состав	Примеры составов
1	2	-1	$A^1B^2X_3^{1-}$	KCuF ₃ , CsGeCl ₃ , CsPbCl ₃ , ABX ₃ (A=CH ₃ NH ₃ ⁺ , NH=CHNH ₃ ⁺ , Cs ⁺ ; B=Sn ²⁺ , Pb ²⁺ ; X= Cl, I, Br)
2	1	-1	$A^2B^1X_3^{1-}$	BaLiF ₃
1	5	-2	$A^1B^5X_3^{2-}$	KNbO ₃ , NaTaO ₃
2	4	-2	$A^2B^4X_3^{2-}$	CaTiO ₃ , MnSiO ₃ , BaTiO ₃ , SrTiO ₃
3	3	-2	$A^3B^3X_3^{2-}$	TlFeF ₃ ; CdFeO ₃ ; AlWO ₃ ; BiFeO ₃
4	2	-2	$A^4B^2X_3^{2-}$	UNb ₂ O ₆ , SeCuO ₃
3	6	-3	$A^3B^6X_3^{3-}$	LaWN ₃
0	3	-1	$A^0B^3X_3^{1-}$	ScF ₃ , NbF ₃ , TaF ₃
0	6	-2	$A^0B^6X_3^{2-}$	ReO ₃ , CoZrF ₆

Для структуры антиперовскита выражения, аналогичные (2) и (3), имеют вид:

$$\sum_{m=1}^n a_m = 3; \sum_{r=1}^l b_r = 1; \sum_{p=1}^s x_p = 1; (a_m > 0, b_r > 0, x_p > 0), \quad (4)$$

где a_m - число атомов сорта A^m в A -подрешетке; b_r - число атомов сорта B^r в B -подрешетке; x_p - число атомов сорта X^p в X -подрешетке;

$$\sum_{m=1}^n a_m \cdot z_A^m = \sum_{r=1}^l b_r \cdot z_B^r + \sum_{p=1}^s x_p \cdot z_X^p. \quad (5)$$

Общие формулы, приведенные в табл. 1 и 2, становятся конкретными химическими формулами при подстановке катионов соответствующей зарядности. Границей применимости подобных расчетов являются составы соединений с преимущественно ионной и ионно-ковалентной связью, т.е. соединения для которых “работает” концепция формальных зарядов атомов. Для соединений с металлической связью (интерметаллидов), фаз внедрения рассматриваемый подход, по-видимому, не применим.

Таблица 2. Абстрактные формулы возможных простейших типов составов соединений со структурой антиперовскит A_3BX

Z_A	Z_B	Z_X	Состав	Примеры
1	-1	-2	$A_3B^{1-}X^{2-}$	$K_3F(SO_4)$, $Na_3F(SO_4)$
1	-2	-1	$A_3B^{2-}X^{1-}$	Na_3OCl , Na_3OBr , $Na_3O(CN)$, $K_3O(CN)$, K_3OBr , K_3OI , Li_3OBr
2	-2	-4	$A_3B^{2-}X^{4-}$	$Ca_3O(SiO_4)$, $Ca_3O(GeO_4)$, $Ba_3O(SiO_4)$, $Cd_3O(SiO_4)$
2	-3	-3	$A_3B^{3-}X^{3-}$	$(Ca_3N)X$ ($A = Ca, Mg, Sr, Ba$, $X = As, Sb, Bi, In, Tl$)
2	-4	-2	$A_3B^{4-}X^{2-}$	A_3BO ($A = Ca, Sr, Ba, Eu, Yb$; $B = Si, Ge, Sn, Pb$; $X=O$)

Разработанная программа является частью более сложной программы компьютерного дизайна новых материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Венеццев Ю.Н.* Сегнето- и антисегнетоэлектрики семейства титаната бария / Ю.Н. Венеццев, Е.Д. Политова, С.А. Иванов М.: Химия. 1985. 256 с.
2. *Иона Ф.* Сегнетоэлектрические кристаллы: пер. с англ. / Ф. Иона, Д. Ширане. М.: Мир. 1965. 555 с.
3. *Александров К.С.* Перовскиты. Настоящее и будущее / К.С. Александров, Б.В. Безносиков. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2004. 231с.
3. *Talanov V.M.* Anion order in perovskites: a group-theoretical analysis / V.M. Talanov. V.B. Shirokov, M.V. Talanov // Acta Crystallographica Section A: Foundations and Advances. 2016. Т. 72, № 3. С. 222-235.
4. *Таланов В.М.* Теоретико-групповое исследование упорядочения катионов в структуре перовскита / В.М. Таланов, М.В. Таланов, В.Б. Широков // Кристаллография. 2014. Т. 59. № 5. С. 718.
5. *Таланов М.В.* Комбинированное упорядочение атомов в *a*- и *b*-подрешетках структуры перовскита / М.В. Таланов, В.Б. Широков, В.М. Таланов // Кристаллография. 2014. Т. 59. № 5. С. 731.

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА СИНТЕЗА
КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ
БЕНЗИМИДАЗОЛА С УЗЛОВЫМ АТОМОМ АЗОТА НА
ОСНОВЕ 2,4-ДИНИТРО-1,5-ДИХЛОРБЕНЗОЛА
И ПИРИДИНА**

Н.Е. Башков, Р.С. Бегунов

Научный руководитель – **Р.С. Бегунов**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В статье рассматривается способ получения различных солей N-(2-нитроарил)пиридиния на основе одного субстрата, которые в дальнейшем используются для синтеза конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота.

Ключевые слова: пиридин, 2,4-динитро-1,5-дихлорбензол, хлориды 1-(2-нитроарил)пиридиния, восстановительная циклизация, восстановление, конденсированные гетероциклы, пиридо[1,2-а]бензимидазол.

**DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE METHOD
OF SYNTHESIS OF CONDENSED BENZIMIDAZOLE
DERIVATIVES WITH A NODE NITROGEN BASED
ON 2,4-DINITRO-1,5-DICHLOROBENZENE AND PYRIDINE**

N.E. Bashkov, R.S. Begunov

Scientific Supervisor – **R.S. Begunov**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article discusses a method for producing various salts of N-(2-nitroaryl) pyridinium based on a single substrate, which are subsequently used for the synthesis of condensed benzimidazole derivatives with a nodal nitrogen atom.

Keywords: pyridine, 2,4-dinitro-2,4-dichlorobenzene, 1-(2-nitroaryl) pyridinium chlorides, reduction cyclization, reduction, condensed heterocycles, pyrido[1,2-a]benzimidazole.

Первой стадией стало получение N-арилзамещённых пиридиниевых солей. Проведение реакции при температуре 20 °С в течение 2 ч, в

соотношении (2):(1) = 9:1 привело к образованию смеси продуктов 1-(5-хлор-2,4-динитрофенил)пиридиния (3) и дихлорид 1,1'-(4,6-динитро-1,3-фенилен)бис(пиридиния) (4) серо-розового цвета. Данные соединения были выделены в индивидуальном виде путем перекристаллизации в изопропиловом спирте, в котором продукт (4) растворялся хуже (3). Полученные вещества были идентифицированы с помощью ЯМР ^1H -спектроскопии и масс-спектрометрии.

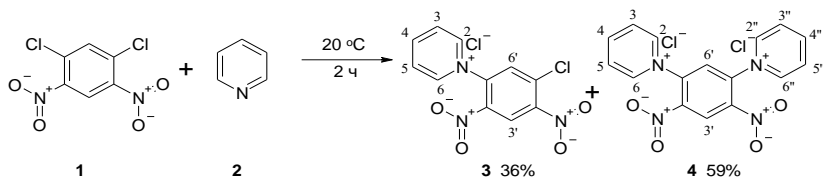


Схема 1

В дальнейшем, для синтеза соединений (3) и (4) в индивидуальном виде осуществлено варьирование условий процесса: концентрации реагентов и температуры.

Был поставлен эксперимент при комнатной температуре, с уменьшением концентрации путём разбавления раствора реагентов (1) и (2) ацетоном, которые брались в соотношении 1:2. В итоге был выделен продукт монозамещения (3), содержащий лишь незначительное количество биспиридиниевой соли (4).

Для получения соединения (4) была проведена реакция 1,5-дихлор-2,4-динитробензола с пиридином при нагревании до 60 °С, в ходе которой образовался продукт жёлтого цвета (5), не растворимый в спирте. Идентификацию структуры осуществили с помощью ЯМР ^1H спектроскопии и масс-спектрометрии высокого разрешения.

По данным масс-спектрометрии, молекулярный ион соединения (5) имел $m/z = 262.0474$. В результате, на основании анализа спектральных характеристик было сделано заключение, что продукт реакции является гидроксидом 1-(5-гидрокси-2,4-динитрофенил)пиридиния, который образуется, по-видимому, путём гидролиза биспиридиниевой соли (схема 2).

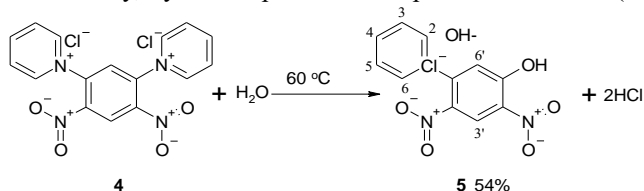


Схема 2

В дальнейшем, во избежание образования побочных продуктов,

реакцию проводили без нагревания, при соотношении реагентов (2):(1)=4:1, увеличивая время процесса. В итоге, при перемешивании в течение 8 ч, была получена целевая биспиридиновая соль (4), содержащая небольшую примесь соединения (3), от которого избавлялись путём кристаллизации в спирте.

Таким образом, варьируя условиями кватернизации при взаимодействии 1,5-дихлор-2,4-динитробензола с пиридином, возможно образование трёх различных продуктов (3-5), что существенно расширяет синтетический потенциал данной реакции.

Второй стадией стала восстановительная внутримолекулярная циклизация N-арилзамещённые пиридиновые соли, полученных на предыдущем этапе. Этот способ синтеза конденсированных производных бензимидазола является наиболее эффективным [1-5].

В результате синтеза при взаимодействии соединения (3) с двухлористым оловом 2-водным в 4% соляной кислоте при 30 °С в течение 15 минут был получен 8-хлор-7-нитропиридо[1,2-а]бензимидазол (6) (схема 3).

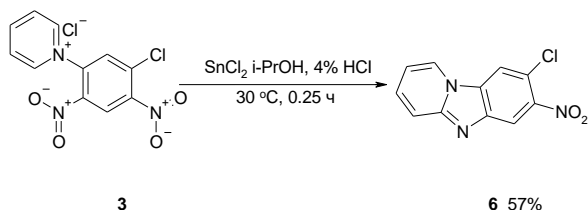


Схема 3

Идентификацию структуры осуществили с помощью ЯМР ^1H спектроскопии, ЯМР ^{13}C спектроскопии и масс-спектрометрии высокого и единичного разрешения.

В случае соединения (4) синтез проводился с 7.7 кратным избытком восстанавливающего реагента в 4% соляной кислоте. В результате был выделен чистый продукт 4a,5b,10,12-тетраза[2,1-b]инденофлуорен (7) с выходом 81% (схема 4).

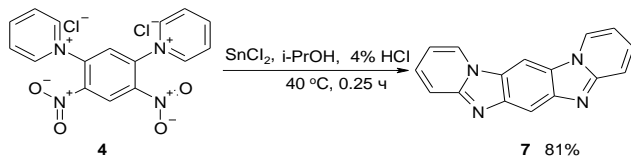


Схема 4

Идентификацию структуры осуществили с помощью ЯМР ^1H спек-

троскопии.

Преимущество нового способа синтеза, перед ранее известными, состоит в снижении стоимости реагентов, сокращении времени и температуры проведения процесса, повышение чистоты и выхода (7). Это стало возможным благодаря использованию в качестве исходных реагентов более доступных соединений - пиридина и 1,5-дихлор-2,4-динитробензола. Кроме того, отпадает необходимость в сложном выделении продукта реакции, который в ходе синтеза выпадает в кристаллическом виде. Реализация предложенного метода синтеза соединения (7) позволяет уменьшить температуру и сократить общее операционное время процесса с 18 ч до 0.25 ч. Суммарный выход целевого продукта 76%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бегунов Р.С.* Влияние температуры и природы протонирующего агента на восстановление хлоридов N-(2-нитроарил)пиридиния / Р.С. Бегунов, А.А. Соколов, А.А. Сажина // Журн. орган. химии. 2015. Т. 51, вып. 8. С. 1215-1217.
2. *Бегунов Р.С.* Реакция восстановительной внутримолекулярной гетероциклизации хлоридов N-(2-нитроарил)пиридиния солями металлов переменной валентности / Р.С. Бегунов, А.А. Соколов // Журн. орган. химии. 2014. Т. 50, № 8. С. 1234-1236.
3. Reaction of substituted pyrido[1,2-a]benzimidazoles with electrophilic agents / R.S. Begunov, A.A. Sokolov, V.O. Belova, A.N. Fakhruddinov, A.S. Shashkov, I.V. Fedyanin // Tetrahedron Letters. 2015. 56. P. 5701–5704.
4. *Бегунов Р.С.* Удобный способ синтеза полициклических конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота / Р.С. Бегунов, А.А. Соколов, Д.А. Громова // Журн. орган. химии. 2018. Т. 54, № 5. С. 743-746
5. *Бегунов Р.С.* Синтез пиридо[1,2-а]бензимидазолов и других конденсированных производных имидазола с узловым атомом азота / Р.С. Бегунов, Г.А. Рызванович // Успехи химии. 2013. т. 82, № 1. С. 77-97.

УДК 547.836

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ЦИКЛИЗАЦИЯ НИТРОАРЕНОВ, СОДЕРЖАЩИХ В *ОРТО*-ПОЛОЖЕНИИ ПРЕДЕЛЬНЫЙ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЙ ФРАГМЕНТ

А.Д. Беляева, Р.С. Бегунов

Научный руководитель – **Р.С. Бегунов**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Исследованы закономерности реакции восстановительной циклизации 2-нитро-tert-аминоаренов. Предложен эффективный способ синтеза конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота.

Ключевые слова: нитроарены, конденсированные производные бензимидазола, восстановление, восстановительная гетероциклизация

REDUCTION CYCLIZATION OF NITROARENES CONTAINING A LIMITING HETEROCYCLIC FRAGMENT IN THE ORTHO-POSITION

A.D. Belyaeva, R.S. Begunov

Scientific Supervisor – **R.S. Begunov**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

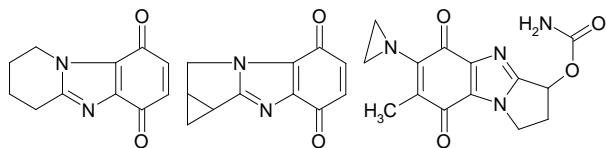
P.G. Demidov Yaroslavl State University

The regularities of the reaction of the reduction cyclization of 2-nitro-tert- aminoarenes are investigated. An effective method for the synthesis of condensed benzimidazole derivatives with a nodal nitrogen atom is proposed.

Keywords: nitroarenes, condensed benzimidazole derivatives, reduction, reductive heterocyclization

Таргетная терапия является наиболее эффективным методом лечения онкологических заболеваний. Воздействие происходит на конкретную мишень в опухолевой клетке. Одним из классов соединений, которые применяются в таргетной терапии, являются гетероциклические хиноны. Одним из примеров может являться существующий препарат Митомин С, который представляет собой хинон на основе конденсированного азотсодержащего гетероцикла [1]. В ходе дальнейших исследований было выявлено, что другие аналогичные соединения также обладают высокой противоопухолевой активностью [2-5]. Наиболее перспек-

тивными из них являются хиноны на основе бензимидазола, содержащие аннелированный к имидазольному циклу пиперидиновый фрагмент:



Поэтому в настоящее время в литературе отмечается большое количество работ, посвященных разработке эффективных способов синтеза и исследованию противоопухолевых свойств данных веществ.

Наиболее часто для их получения применяют окислительное аминирование 2-аминоаренов, содержащих в *орто*-положении предельный гетероциклический фрагмент [2-4] (схема 1).

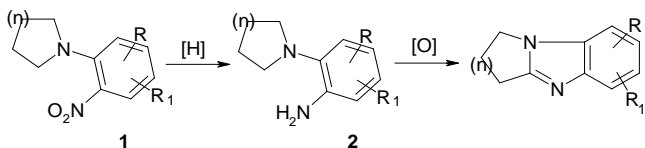


Схема 1

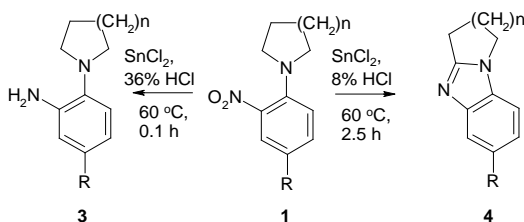
Недостатком данного способа является многостадийность. Первоначально проводится восстановление нитросоединения до амино-. После этого аминогруппа окисляется до нитрозо-, с участием которой происходит внутримолекулярная циклизация. Поэтому, требуется несколько процедур выделения и очистки.

Более привлекательным является восстановительная циклизация 2-аминоаренов (1). Метод восстановительной циклизации позволяет в одну стадию получить конденсированные производные бензимидазола. Сложность проведения данной реакции заключается в том, что процесс циклизации, скорее всего, должен реализовываться с участием нитрозогруппы, которая в сильнопротогенных условиях быстро превращается в гидроксиламин.

Поэтому с целью создания эффективного способа синтеза конденсированных производных бензимидазола, содержащих аннелированный предельный гетероциклический фрагмент, в данной работе изучены закономерности реакции восстановительной циклизации *орто*-нитро-*трет*-аминоаренов.

В ходе исследования было выяснено, что наиболее подходящими условиями для синтеза конденсированных производных бензимидазола без образования побочных продуктов является применение 8 % соляной кислоты. Наибольший выход продукта циклизации наблюдался при ис-

пользовании в качестве восстанавливающего агента хлорида олова (II). При этом время внесения восстановителя определяло состав реакционной массы. Так при одновременном смешении растворов нитросубстрата и SnCl₂ в реакционной массе помимо исходного вещества присутствовал нециклизованный аминпродукт (3). Для протекания реакции циклизации необходимо было внесение восстанавливающего агента в течение более 2 часов. Температура не оказывала сильного влияния, но сильно влияла на растворимость исходных нитропродуктов. Поэтому наиболее оптимальным было проведение процесса гетероциклизации при 60–80 °С.



где R = H, CN, CF₃; n=1,2,3

Схема 2

Таким образом, в результате исследований были подобраны условия проведения реакции восстановительной гетероциклизации *орто*-нитро-*трет*-аминоаренов, позволяющие получать различные конденсированные производные бензимидазола с узловым атомом азота (4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Isolation and structure of a covalent cross-link adduct between mitomycin C and DNA / M. Tomasz, R. Lipman, D Chowdary, J Pawlak, G.L. Verdine, K Nakanishi // Science. 1987. Vol. 235. Is. 4793. P. 1204-1208.
2. The Organic Chemistry of the Pyrrolo[1,2-a]benzimidazole Antitumor Agents. An Example of Rational Drug Design / E.B. Skibo, I. Islam, W.G. Schulz, R. Zhou, L. Bess, R. Boruah // Synlett. 1996. Vol. 4. P. 297-309.
3. Schulz W.G. Inhibitors of topoisomerase II based on the benzodiimidazole and dipyrroloimidazobenzimidazole ring systems: controlling DT-Diaphorase reductive inactivation with steric bulk / W.G. Schulz, E.B. Skibo // J. Med. Chem. 2000. Vol. 43, P. 629-638.
4. Islam I. Synthesis and physical studies of azamitosene and iminoazamitosene reductive alkylating agents. Iminoquinone hydrolytic stability, syn/anti isomerization, and electrochemistry / I. Islam, E.B. Skibo // J. Org. Chem. 1990. Vol. 55. P. 3195-3205.
5. Fagan V. Aldabbagh One-pot double intramolecular homolytic aromatic substitution routes to dialicyclic ring fused imidazobenzimidazolequinones and preliminary analysis of anticancer activity / V. Fagan, S. Bonham, M.P. Carty, F. // Org. Biomol. Chem. 2010. Vol. 8. P. 3149-3156.

НУКЛЕОФИЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АМИНОПРОИЗВОДНЫХ ПИРИДО[1,2-А]БЕНЗИМИДАЗОЛА

Д.М. Богданова, Р.С. Бегунов

Научный руководитель - Р.С. Бегунов, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Исследованы нуклеофильные свойства аминопроизводных пиридо[1,2-а]бензимидазола в реакциях с производными кислот и с нитрогалогенаренами. Установлено влияние заместителей на реакционную способность аминопроизводных пиридо[1,2-а]бензимидазола в реакциях ароматического нуклеофильного замещения. Проведен подбор наиболее подходящего депротонирующего агента для реакции S_NAr .

Ключевые слова: ароматическое нуклеофильное замещение, аминопиридо[1,2-а]бензимидазолы, ангидриды кислот, нитрогалогенарены, депротонирующие агенты.

NUCLEOPHILIC PROPERTIES OF AMINO DERIVATIVES OF PYRIDO [1,2-A] BENZIMIDAZOLE

D.M. Bogdanova, R.S. Begunov

Scientific Supervisor – R.S. Begunov, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

The nucleophilic properties of amino derivatives of pyrido [1,2-a] benzimidazole in reactions with derivatives of acids and with nitrohaloarenes have been studied. The effect of substituents on the reactivity of amino derivatives of pyrido [1,2-a] benzimidazole in aromatic nucleophilic substitution reactions has been established. The most suitable deprotonating agent for the S_NAr reaction has been selected.

Keywords: aromatic nucleophilic substitution, aminopyrido [1,2-a] benzimidazoles, acid anhydrides, nitrohaloarenes, deprotonating agents.

Пиридо[1,2-а]бензимидазолы относятся к одному из интереснейших классов гетероциклических соединений. Это связано с тем, что данные соединения находят применение в качестве антимикробных [1], про-

тивоопухолевых [2] и других препаратов. В связи с высокой востребованностью данных соединений остро встает вопрос о разработке новых эффективных способов их получения.

Работ, посвященных формированию пиридо[1,2-а]бензимидазольного ядра, в литературе описано большое количество. Зачастую они основаны на использовании малодоступных и дорогих реагентов, что продиктовано необходимостью наличия в данных соединениях определенных атомов и функциональных групп. Более экономически обоснованным является подход, основанный на формировании пиридо[1,2-а]бензимидазолов в ходе простых химических превращений, с дальнейшим введением в гетероциклическое ядро необходимых заместителей. Препятствием к реализации данного перспективного подхода является ограниченное количество исследований, посвященных функционализации данных соединений. Наличие активных реакционных центров в пиридо[1,2-а]бензимидазолах должно способствовать получению новых производных пиридо[1,2-а]бензимидазола. В ряде случаев в качестве такого реакционного центра выступает NH_2 -группа, по которой можно осуществлять широкий спектр химических превращений, таких как взаимодействие с альдегидами, кетонами, кислотами [3], а также с нитрогалогенаренами [4]. В последнем случае можно получать как дифениламины, так и трифениламины, которые являются перспективными прекурсорами для полимеров, обладающих широким спектром полезных свойств [5].

Для исследования нуклеофильных свойств проводили процесс ацилирования 8-амино-7-трифторметилпиридо[1,2-а]бензимидазола (**1**) пропионовым ангидридом (схема 1).

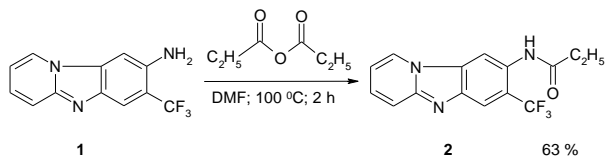


Схема 1

Ацилирование аминопроизводного **1** проводили в ДМФА пропионовым ангидридом при температуре 100 °С в течение 2-х часов. Выход N-(7-трифторметил-пиридо[1,2-а]бензимидазол-8-ил)пропионамида (**2**) составил 63 %.

Структуру N-(7-трифторметил-пиридо[1,2-а]бензимидазол-8-ил)пропионамида (**2**) подтвердили с помощью ЯМР ^1H -спектроскопии.

7-Аминопиридо[1,2-а]бензимидазол (**3**) вступал в реакцию с пропионовым ангидридом гораздо легче. Уже при комнатной температуре

через 2 часа удалось выделить N-(пиридо[1,2-а]бензимидазол-7-ил)пропионамид (**4**) с выходом 96% (схема 2).

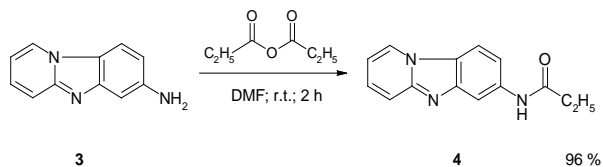


Схема 2

В ЯМР ^1H спектре N-(пиридо[1,2-а]бензимидазол-7-ил)пропионамида (**4**) так же, как и в спектре ЯМР ^1H N-(7-(трифторметилпиридо[1,2-а]бензимидазол-8-ил)пропионамида (**2**) присутствовал сигнал протона –NH-группы в слабopольной части спектра и сигналы алифатических протонов в сильнополюной области спектра, а также отсутствовала полоса поглощения протонов аминогруппы.

Еще одной реакцией, используемой для изучения нуклеофильных свойств 7-аминопиридо[1,2-а]бензимидазола (**3**), являлось ароматическое нуклеофильное замещение. В качестве депротонирующих агентов использовались 2 соединения: карбонат калия и триэтиламин. Оказалось, что при проведении реакции $S_N\text{Ar}$ при 90 °C в течение 6 часов в присутствии триэтиламина образовывался дифениламин (**6**). Применение карбоната калия в этих же условиях приводило к смеси продуктов, содержащей трифениламин. Данный результат можно объяснить более сильными депротонирующими свойствами K_2CO_3 по сравнению с Et_3N . Это предположение подтвердилось, когда в качестве субстрата использовался дифениламин (**6**). При реакции вторичного амина **6** с электрофилом **5** образование N,N-бис(2-нитро-4-трифторметилфенил)пиридо[1,2-а]бензимидазол-7-ил-амина (**7**) наблюдалось только в присутствии K_2CO_3 . При использовании Et_3N реакция $S_N\text{Ar}$ не проходила (схема 3).

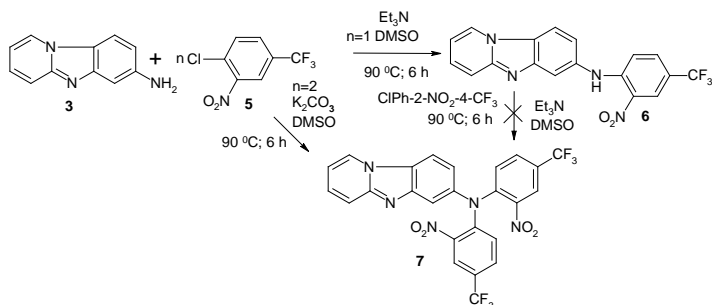


Схема 3

Структура полученного соединения была доказана методом ЯМР ^1H -спектроскопии.

Была также проведена реакция $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$ 8-амино-7-трифторметилпиридо[1,2-а]бензимидазола (**1**) с 4- CF_3 -2- NO_2 -хлорбензолом (**5**) (схема 4).

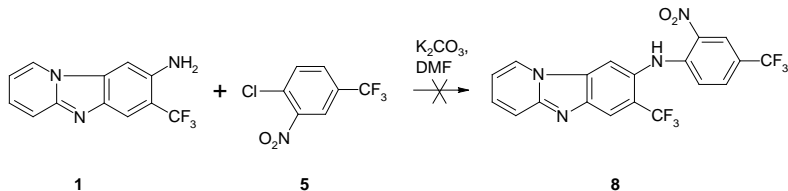


Схема 4

Однако, несмотря на использование активного нуклеофила, высокую температуру процесса - $140\text{ }^\circ\text{C}$ и длительное время реакции - 12 часов, ожидаемый продукт N-(2-нитро-4-(трифторметил)фенил)-7-трифторметилпиридо[1,2-а]бензимидазол-8-ил-амин (**8**) не был выделен. Наличие достаточно сильного акцептора в 7-м положении пиридо[1,2-а]бензимидазольной системы препятствовало образованию дифениламина **8**. В связи с этим можно сделать вывод о низкой реакционной способности **1** в реакции ароматического нуклеофильного замещения.

Таким образом, в результате проведенных исследований были изучены нуклеофильные свойства аминопиридо[1,2-а]бензимидазолов и получены их новые производные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. One step synthesis of pyrido[1,2-a]benzimidazole derivatives of aryloxy-pyrazole and their antimicrobial evaluation / Н.Н. Jardosh [et al.] // Chinese Chemical Letters. 2013. Vol. 24, № 2. P. 123–126.
2. Refaat H.M. Synthesis of potential anticancer derivatives of pyrido[1,2-a]benzimidazoles // Medicinal Chemistry Research. 2011. Vol. 21, No 7. P. 1253–1260.
3. Synthesis and molecular modeling studies of 3-chloro-4-substituted-1-(8-hydroxyquinolin-5-yl)-azetidin-2-ones as novel anti-filarial agents / S.S. Chhajed [et al.] // Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. – 2010. – Vol. 20. - № 12. – P. 3640–3644.
4. Aldahash Ehsan A. Acid azo dyes and pigments derived from 2-amino-4-nitrodiphenylamine / Aldahash Ehsan A., Sebe I. // U.P.B. Sci. Bull., Ser. B. 2012. Vol. 74. Iss. 3. P. 77-84.
5. Bejan A.-E. n-Type Polyimides with 1,3,4-Oxadiazole-Substituted Triphenylamine Units-An Innovative Structural Approach / A.-E. Bejan, C.-P. Constantin, M.-D. Damaceanu // J. Phys. Chem. C. 2019. Vol. 123, No 26. P. 15908–15923.

НОВЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ 1,2,4-ОКСАДИАЗОЛОВ

Е.А. Варенцева¹, М.В. Тарасенко^{1,2}, А.С. Данилова¹

Научный руководитель – **А.С. Данилова**, ассистент

¹ Ярославский государственный технический университет

² Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д.Ушинского, Центр трансфера фармацевтических технологий
им. М.В. Дорогова

Рассматриваются подходы к синтезу 1,2,4-оксадиазолов. Исследуется новый подход к синтезу 1,2,4-оксадиазолов. Обосновывается его актуальность.

Ключевые слова: 1,2,4-оксадиазолы, бензотриазол, система KOH/DMCO.

NEW METHOD OF 1,2,4-OXADIAZOLE'SYNTESYS

E.A. Varentseva¹, M.V. Tarasenko^{1,2}, A.S. Danilova

Scientific Supervisor – **A.S. Danilova**, Assistant

¹Yaroslavl State Technical University

²K.D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University,
M.V. Dorogov Center for the Transfer of Pharmaceutical Technologies

The paper examines a ways to synthesise 1,2,4-oxadiazols. In this article it is studied a new methods of 1,2,4-oxadiazole' synthesis.It's actuality was found.

Keywords: 1,2,4-oxadiazoles, benzotriazole, system KOH/DMSO.

Производные 1,2,4-оксадиазола в течение долгого времени притягивали внимание исследователей, поскольку они проявляют высокую избирательную биологическую активность.

Данные вещества могут быть использованы для лечения муковисцидоза, мышечной дистрофии Дюшена, болезни Альцгеймера, иммуносупрессии. Замещенные оксадиазолы обладают анибактериальными, антимикробными, противогрибковыми, противовоспалительными, обезболивающими, противосудорожными, инсектицидными и др. свойствами [1-3].

Также они применяются в качестве жидких кристаллов, датчиков ионов металлов, материалов для органических светодиодов, флуоресцентных отбеливателей и люминисцентных материалов [1-4].

Существует несколько широко распространенных в литературе способов синтеза 1,2,4-оксадиазола. Основные методы получения 1,2,4-оксадиазола включают два способа: традиционную реакцию [3+2] циклоприсоединения и метод [4+1] гетероциклизации [2-4].

Чаще всего амидоксим взаимодействует с ангидридом карбоновой кислоты (обычно хлорангидрид) с получением *O*-ациламидоксима, далее происходит внутримолекулярная циклодегидратация с образованием ароматической системы – 1,2,4-оксадиазольного кольца. Реакция проводится при температуре кипения растворителя, в качестве которого используются 1,4-диоксан, пиридин, толуол или ДМФА.

Однако данный способ имеет ряд недостатков: он требует протекание реакции при нагревании при температуре кипения растворителя, в качестве которых используют вещества, воздействующие на центральную нервную систему, органы кроветворения и другие органы. Уже существуют методы проведения реакции при комнатной температуре, которые помогают исключить фактор энергозатрат.

Ангидриды неустойчивы и разлагаются, при разложении хлорангидриды выделяют пары хлороводорода, что также отрицательно влияет на организм. В качестве ацилирующих агентов можно использовать сами карбоновые кислоты, но они обладают более низкой активностью, а соответственно и низкой ацилирующей способностью. Для должного протекания реакции найдены соединения, не имеющие выше перечисленные недостатки – ацилированные бензотриазолы, которые являются более сильными, устойчивыми и не токсичными соединениями.

В связи с тем, насколько значимы данные соединения в различных отраслях промышленности и с тем, насколько широко в настоящее время распространено применение данных веществ, нами была поставлена задача подобрать подходящие более мягкие условия и использовать недорогие, не требующие особых условий хранения реагенты.

Поэтому мы решили использовать в качестве ацилирующего агента 1-бензоил-1*H*-бензотриазол **1** для уменьшения токсичного и раздражающего действия хлорангидридов. Для уменьшения энергозатрат – осуществить стадию внутримолекулярной циклодегидратации при комнатной температуре в среде КОН/ДМСО (схема 1). Для этого было необходимо подобрать условия успешного протекания реакции с высоким выходом. Вначале в диметилсульфоксиде растворили 1-бензоил-1*H*-бензотриазол **1** и бензамидоксим **2**, взятые в соотношении 1:1 моль, 1,5 моль NaOH, реакция ацилирования протекала при комнатной температуре и перемешивании 6 часов, затем к раствору было добавлено 1 моль NaOH. Вторая стадия реакции протекала при тех же условиях в течение 1 часа. По окончании реакции нами был получен 3,5-дибензил-1,2,4-оксадиазол **3**.

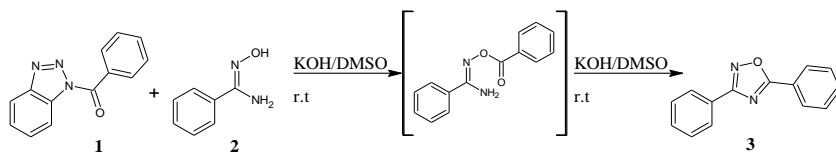


Схема 1

Наш выбор был остановлен на ацилированных бензотризолах в качестве ацилирующих агентов в том числе из-за того, что в результате реакции образуется калиевая соль 1,2,3-бензотризола, из которой можно выделить бензотриазол. В качестве растворителя выступает диметилсульфоксид, который находит повсеместное применение в медицине и биологии благодаря своим безопасным для живых организмов свойствам. А также в связи с проведением реакции при комнатной температуре исключены энергозатраты на нагревание.

Необходимым условием протекания реакции является наличие избытка щелочи. В данном случае мы остановили свой выбор на KOH, т.к. он является наиболее сильным, распространенным и дешевым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Piccionello A. P.* Rearrangements of 1,2,4-oxadiazole: «one ring to rule them all» / A.P. Piccionello, A. Pace, S. Buscemi // *Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 2017. Vol. 53(9). P. 936–947.
2. *Pace A.* The new era of 1,2,4-oxadiazoles / Andrea Pace, Paola Pierro // *Organic & Biomolecular Chemistry*. 2009. Vol.7 (21). P. 4337–4348.
3. *Synthesis and Biological Activities of Oxadiazole Derivatives: A Review* / Ankur Vaidya, Shweta Jain, Priyanka Jain, Prachi Jain, Nidhi Tiwari, Roshni Jain, Rashmi Jain, Abhishek K. Jain, Ram K. Agrawal // *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*. 2016. Vol.16(10). P. 825-845.
4. *Pace A.* Recent Advances in the Chemistry of 1,2,4-Oxadiazoles / Andrea Pace, Silvestre Buscemi, Antonio Palumbo Piccionello, Ivana Pibiri // *Advances in Heterocyclic Chemistry*. 2015. Vol.116. P. 85-136.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛОРАМФЕНИКОЛА МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

В.В. Заиченко, О.С. Горячева

Научный руководитель – **О.С. Горячева**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Методом ИК-спектроскопии проведено исследование хлорамфеникола. Подтверждена подлинность этой фармацевтической субстанции.

Ключевые слова: хлорамфеникол, ИК-спектроскопия, подлинность.

CHLORAMPHENICOL RESEARCH BY INFRARED SPECTROSCOPY

V.V. Zaichenko, O.S. Goryacheva

Scientific Supervisor – **O.S. Goryacheva**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Cloramphenicol was studied by infrared spectroscopy. The identification of this pharmaceutical substance has been confirmed.

Keywords: Cloramphenicol, IR-spectroscopy, identification.

ЗАО «Ярославская фармацевтическая фабрика» выпускает 1 % спиртовой раствор левомицетина для наружного применения в флаконах оранжевого цвета с винтовой горловиной.

Все исходное сырье и материалы должны быть проверены на соответствие действующей нормативной документации в лабораториях отдела контроля качества. Входной контроль хлорамфеникола (левомицетина) включает проверку на подлинность, растворимость; определение температуры плавления, удельного вращения; удельного показателя поглощения; прозрачность раствора; цветность раствора и pH. Он должен выдержать испытания на хлориды, сульфатную золу, тяжелые металлы и потерю в массе при высушивании. Содержание левомицетина должно быть не менее 99,0 %.

Нами были исследованы пять образцов хлорамфеникола различных производителей.

Был проведён визуальный осмотр фармацевтической субстанции. Это белый кристаллический порошок, хорошо растворим в этиловом спирте и малорастворим в воде. Определена температура плавления вышеуказанных образцов. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Температура плавления образцов хлорамфеникола различных производителей

№	Изготовитель	Срок годности до	Дата отбора пробы	$T_{пл}$, °С	$\Delta T_{пл}$, °С
1	Норсист Дженерал Фармасьютикал Фэктори	03.2013	31.05.10	150,9-151,2	0,3
2	ООО «Спектр-СВМ»	01.2011	23.05.06	149,1-149,8	0,7
3	ООО «Протек СВМ»	06.2011	12.04.07	150,1-150,6	0,5
4	ООО «Радуга»	01.2013	21.11.08	148,8-149,1	0,3
5	ООО «Эн Си-Фарм»	03.2013	24.03.09	149,9-150,1	0,2

Анализ полученных температур плавления показывает, что все исследованные образцы по этому показателю соответствуют требованиям нормативной документации предприятия. Интервал температуры плавления составляет от 0,2 до 0,7 °С.

Для установления подлинности фармацевтических субстанций применяют химические и физико-химические методы анализа. Идентификация образцов методом ИК-спектроскопии является приоритетным. Исследование образцов проведено в Межфакультетской лаборатории физико-химических методов исследования ЯГТУ на ИК-Фурье спектрометре фирмы Shimadzu.

Инфракрасные спектры субстанций сняты в диске с калия бромидом, в области от 4000 до 400 см⁻¹. По положению полос поглощения спектры должны соответствовать спектру стандартного образца хлорамфеникола. В табл. 2 представлены данные для сравнения волновых чисел эталонного хлорамфеникола и одного образца из серии анализируемых. Волновые характеристики на спектрах всех пяти образцов практически совпадают. Проведённый анализ доказывает, что спектры всех исследованных образцов соответствуют спектру эталонного хлорамфеникола.

Таблица 2. Значения волновых чисел исследуемого образца и эталонного хлорамфеникола

Отнесение	Волновое число, см ⁻¹			Примечание
	Литературное значение	эталон	образец	
ОН	3650-3200	3345,06	3344,23	
NH	3500-3100	3478,99	3477,52	
		3261,93	3261,96	
C-H	3080-3030	3079,28	3079,47	arC-H st
C=O	1765-1645	1686,92	1686,89	
C-H	1625-1475	1606,57	1606,65	arC-H st
NH	1630-1510	1563,85	1564,01	
NO ₂	1660-1490	1520,91	1520,82	
C-O-H	1450-1200	1412,14	1411,97	третичный спирт
NO ₂	1390-1260	1350,57	1350,84	
C-O-H	1450-1200	1245,19	1245,49	первичный спирт
C-O-H	1210-1100	1106,17	1106,29	третичный спирт
C-O-H	1125-1000	1064,39	1064,45	первичный спирт

Таким образом, на основании данных о температуре плавления и ИК-спектроскопии можно сделать вывод, что подлинность всех образцов исследуемой фармацевтической субстанции подтверждена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIV изд. Т.1. М., 2018. 1814 с.
2. *Маишковский М.Д.* Лекарственные средства. М.: Новая волна, 2017. 1216 с.
3. Анализ лекарственных смесей / А.П. Арзамасцев, В.М. Печенников, Г.М. Родионова [и др.]. М.: Компания Спутник, 2014. 275 с.
4. *Овчинников К.Л.* Инфракрасная спектрометрия органических соединений: учебное пособие / К.Л. Овчинников, А.С. Данилова, О.П. Яблонский. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2010. 59 с.

УДК 547.462.3+547.583.5

СИНТЕЗ УРЕТАНОСОДЕРЖАЩИХ *БИС*-МАЛЕИНИМИДОВ НА ОСНОВЕ АМИНОБЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ

К.А. Иванова, О.А. Колямшин

Научный руководитель – **О.А. Колямшин**, канд. хим. наук, доцент

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Приведен синтез новых бис-малеинимидов на основе аминобензойных кислот и дихлоридов, содержащих в своем составе изоцианатные группы. Изучены свойства полученных уретаносодержащих малеинимидов.

Ключевые слова: алкилароматические диамины, амиды малеиновой кислоты, малеинимиды, уретаны.

SYNTHESIS OF URETHANE-CONTAINING BIS-MALEINIMIDES BASED ON AMINOBENZOIC ACIDS

K.A. Ivanova, O.A. Kolyamshin

Scientific Supervisor – **O.A. Kolyamshin**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The synthesis of new bis-maleimides based on aminobenzoic acids and dichlorides containing isocyanate groups is presented. The properties of the obtained urethane-containing maleimides were studied.

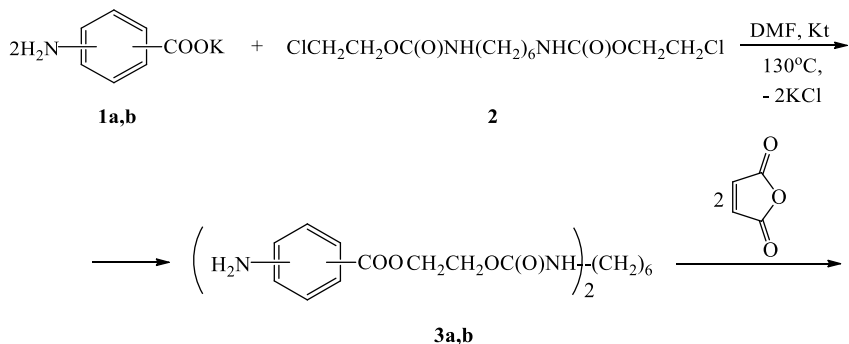
Keywords: alkyl aromatic diamines, maleic acid amides, maleiminides, urethanes.

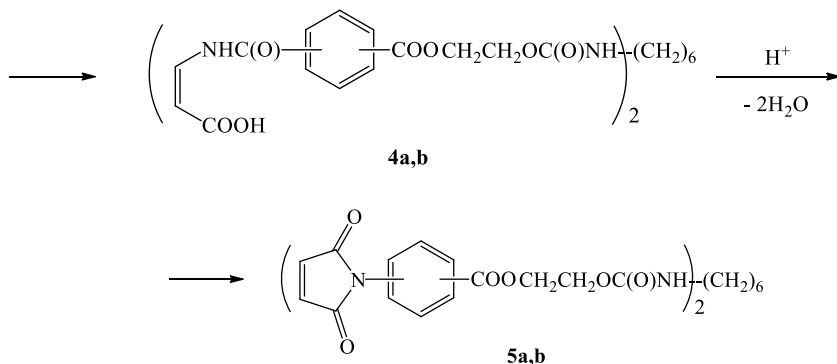
Имиды малеиновой кислоты представляют собой перспективный класс органических соединений. Благодаря наличию высокоактивной двойной связи они легко полимеризуются и сополимеризуются с различными непредельными мономерами. Малеинимиды также могут участвовать в ряде химических реакций: например, реакции Дильса-Альдера в присутствии подходящих диенов, реакции с двойными связями аллильного типа, во взаимодействии с первичными и вторичными аминами, с цианатами, изоцианатами, азометинами и эпоксидами [1].

Наибольшее значение на практике имеют малеинимидные связующие [2]. Они предназначены для изготовления изделий конструкционного, электроизоляционного, триботехнического и т.п. назначения, длительно работоспособных при 220-250 °С. Имидопласты на основе термореактивных малеинимидных связующих обладают технологичностью эпокси- и фенопластов, перерабатываются традиционными для реактопластов методами на обычном оборудовании. Термореактивные малеинимидные связующие на основе *бис*-малеинимидов наиболее освоены промышленностью благодаря доступности исходных мономеров и относительной их дешевизне, возможности широкого регулирования технологических свойств, обеспечивающих использование традиционных методов как для пропитки наполнителей, так и для переработки их в изделия. Конструкционные углепластики на основе *бис*-малеинимидов (БМИ) прочнее титановых сплавов до 230 °С (эпоксидные – до 120 °С).

В данной работе, нами проведен синтез новых *бис*-малеинимидов на основе аминокислот, содержащих в своем составе уретановые группы.

Взаимодействием калиевых солей *m*- и *n*-аминобензойных кислот (**1a,b**) с уретансодержащим дихлоридом (**2**) в среде диметилформамида при 130 °С в течение 3 ч синтезированы диамины (**3a,b**) с выходами 84-97 % в виде светлых бежевых порошков. Катализатором реакции служил триэтилбензиламмонийхлорид. Реакцией диаминов (**3a,b**) с малеиновым ангидридом в среде ацетона были выделены соответствующие амиды малеиновой кислоты (**4a,b**) в виде светло-желтых порошков с выходами 94-96 %. Циклизацией синтезированных диамидов (**4a,b**) путем их кипячения в смеси ДМФА и толуола, в присутствии *n*-толуосульфокислоты привело к образованию соответствующих *бис*-малеинимидов (**5a,b**) с выходами 91-97 %.





Строение полученных соединений доказано данными ИК-, масс- и ЯМР ^1H -спектроскопии. В ИК-спектрах диаминов (**3a,b**) аминогруппа проявляется в виде сигналов при 3481, 3364 и 3216 см^{-1} , а в ЯМР ^1H -спектрах в виде синглета при 6.60 м.д. (для *para*-изомера) и при 5.35 м.д. (для *meta*-изомера). В ЯМР ^1H -спектрах *бис*-малеинимидов (**5a,b**) протоны при двойной связи малеинимидного цикла проявляются в виде синглета при 7.20 м.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Архипова И.А.* Новые гетероцепные полимеры на основе циклических имидов карбоновых кислот / И.А. Архипова, Б.А. Жубанов, С.Р. Рафиков // Успехи химии. 1978. Т.47, Вып.4. С.705-738.
2. *Михайлин Ю.А.* Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. СПб.: Профессия, 2006. С. 528-623.

ЭЛЕКТРОФИЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГАЛОГЕННИТРО-, ДИНИТРОПИРИДО[1,2-А]БЕНЗИМИДАЗОЛОВ

Т.С. Карташова, Р.С. Бегунов

Научный руководитель – **Р.С. Бегунов**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Исследована реакционная способность орто-галогеннитро- и галогендинитропиридо[1,2-а]бензимидазолов в реакции S_NAr . Установлено что данные соединения являются слабыми электрофилами. Наличие двух нитрогрупп способствует протеканию реакции с сильными нуклеофилами. При проведении процесса S_NAr в избытке тиофенола происходит замещение атома галогена и одной из нитрогрупп.

Ключевые слова: конденсированные гетероциклы, пиридо[1,2-а]бензимидазолы, ароматическое нуклеофильное замещение.

ELECTROPHILIC PROPERTIES OF HALOGENNITRO-, DINITROPYRIDO[1,2-a]BENZIMIDAZOLES

T.S. Kartashova, R.S. Begunov

Scientific Supervisor – **R.S. Begunov**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State University

The reactivity of ortho-halogen-nitro- and halo-dinitropyrido [1,2-a] benzimidazoles in the S_NAr reaction was studied. It was found that these compounds are weak electrophiles. The presence of two nitro groups contributes to the reaction with strong nucleophiles. During the S_NAr process, in the excess of thiophenol, the halogen atom and one of the nitro groups are replaced.

Keywords: condensed heterocycles, pyrido [1,2-a] benzimidazoles, aromatic nucleophilic substitution.

Актуальной проблемой в органической химии является поиск наиболее удобных синтетических подходов для получения практически ценных гетероциклических соединений, к которым относятся пиридо[1,2-а]бензимидазолы. Это связано с тем, что они обладают широким спек-

тром биологической активности [1,2]. Было установлено, что производные пиридо[1,2-*a*]бензимидазола могут быть использованы в качестве противоязвенных [3], психотропных и противовирусных препаратов [4]. Поэтому в литературе отмечается большое количество работ, в которых описаны способы синтеза данных гетероциклических соединений [2,5]. Вместе с тем реакционная способность этих гетероциклов, особенно в реакции S_NAr , изучена не достаточно и это является препятствием для значительного увеличения структурного разнообразия веществ данного класса.

В представленной работе была исследована возможность введения нуклеофильного фрагмента в 7-хлор-8-нитропиридо[1,2-*a*]бензимидазол и 7-хлор-6,8-динитропиридо[1,2-*a*]бензимидазол. В качестве реагентов использовались активные нуклеофилы: морфолин и тиофенол. Реакцию с 7-хлор-8-нитропиридо[1,2-*a*]бензимидазолом (**1**) с морфолином (**2**) проводили в ДМФА в присутствии K_2CO_3 при температуре $100^\circ C$ 10 ч. В результате было выделено исходное соединение (схема 1).

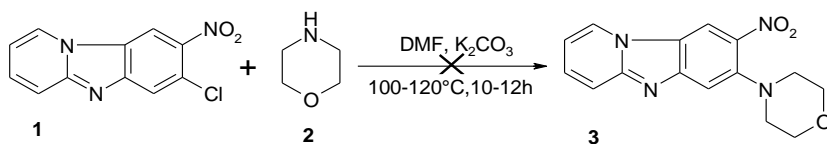


Схема 1

При проведении реакции с тиофенолом (**4**) в аналогичных условиях целевой продукт также не был получен (схема 2).

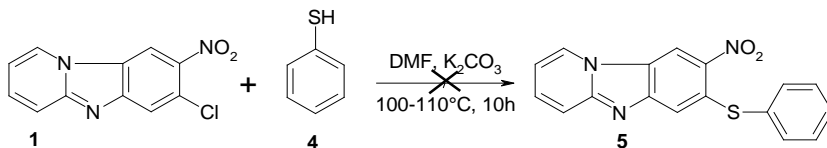
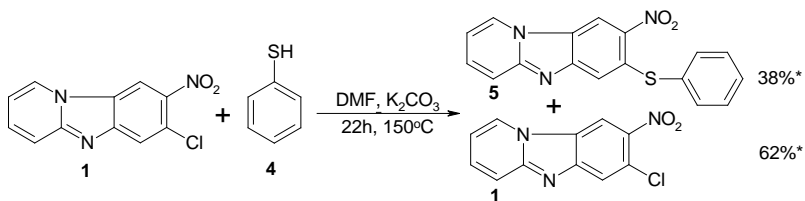


Схема 2

При увеличении времени до 16 ч и температуры реакции до $140^\circ C$ в ходе реакции 7-хлор-8-нитропиридо[1,2-*a*]бензимидазола (**1**) с тиофенолом (**4**) происходило образование небольшого количества (31%) продукта замещения (**5**). Однако дальнейшее увеличение этих факторов не способствовало наработке 7-(фенилтио)-8-нитропиридо[1,2-*a*]бензимидазола. Его содержание в реакционной массе согласно данным ЯМР-спектроскопии составило 38 %. Разделить кристаллизацией или хроматографически эти соединения не удалось (схема 3).



* - содержание в реакционной массе по данным ^1H ЯМР спектроскопии

Схема 3

Наличие двух NO_2 групп в 7-хлор-6,8-динитропиридо[1,2-*a*]бензимидазоле (**6**) должно заметно облегчать реакцию. Однако оказалось, что реакция пиридо[1,2-*a*]бензимидазола с морфолином не протекала.

Анализ ^1H ЯМР-спектра продукта реакции 7-хлор-6,8-динитропиридо[1,2-*a*]бензимидазола (**6**) с тиофенолом (**4**) показал, что в ней присутствовали сигналы протонов нескольких продуктов реакции $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$. Сигналы ароматических протонов имели большую интенсивность, чем у предполагаемой структуры, что возможно в случае замещения нескольких функциональных групп (схема 4).

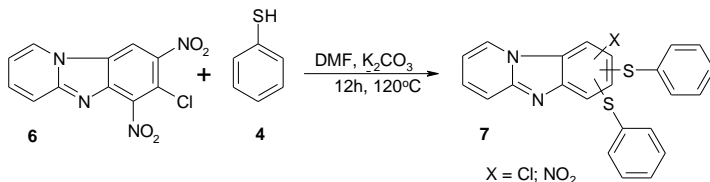


Схема 4

Поэтому было исследовано влияние соотношения субстрата и реагента на реакцию $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$. Оказалось, что при использовании 1, 2 и 3 экв. PhSH во всех случаях в реакционной массе присутствовали продукты дизамещения.

В результате экстракции горячим *i*-PrOH смеси продуктов, полученных в ходе реакции с 1 и 2 экв. нуклеофила, с выходом 29 и 37% был выделен 6,8-динитро-7-фенилтиопиридо[1,2-*a*]бензимидазол (**8**) (схема 5).

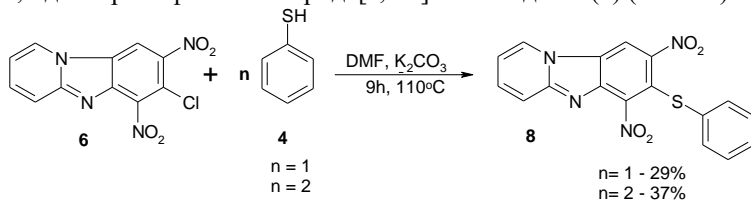


Схема 5

При использовании 3 экв. PhSH был получен продукт замещения атома Cl и NO₂-группы - 8-нитро-6,7-бис(фенилтио)пиридо[1,2-*a*]бензимидазол (**9**) с выходом 79 % (схема 6).

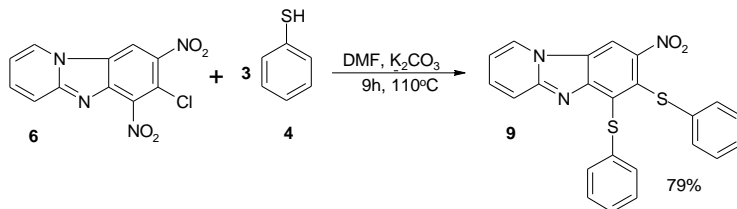


Схема 6

Анализ продуктов реакции **8** и **9** осуществлялся с помощью ¹H, ¹³C, NOESY спектроскопий.

Таким образом, было установлено, что галогеннитро-, галогенди-нитропиридо[1,2-*a*]бензимидазолы являются слабыми электрофилами и плохо вступают в реакцию ароматического нуклеофильного замещения. В ходе проведенных исследований получены новые производные пиридо[1,2-*a*]бензимидазолов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Badawey E.* Benzimidazole condensed ring system. IX. Potential antineoplastics. New synthesis of some pyrido[1,2-*a*]benzimidazoles and related derivative / E. Badawey, T. Kappe // *European Journal of Medicinal Chemistry*. 1995. V. 30, I. 4. P. 327-332.
2. *Бегунов Р.С.* Синтез пиридо[1,2-*a*]бензимидазолов и других конденсированных производных имидазола с узловым атомом азота / Р.С. Бегунов, Г.А. Рызванович // *Успехи химии*. 2013. Т. 82, № 1. С. 77-97.
3. *Emery V.C.* Focus on New Drugs in Development Against Human Cytomegalovirus / V.C. Emery, A.F. Hassan-Walker // *Drugs*. 2002. Vol. 62, № 13. P. 1853–1858.
4. Synthesis and antiviral activity of fluorinated pyrido[1,2-*a*]benzimidazoles / S.K. Kotovskaya [et al.] // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2005. Vol. 39, № 11. P. 574–578.
5. Copper(II) catalyzed synthesis of novel helical luminescent benzo[4,5]imidazo[1,2-*a*][1,10]phenanthrolines via an intramolecular C-H amination reaction / R. Borges Da Silva, R.I. Teixeira, J.L. Wardell, S.M.S.V. Wardell, S.J. Garden // *Organic and Biomolecular Chemistry*. 2017. V. 15, I. 4. P. 812-826.

МОДИФИКАЦИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ НОРФЛОКСАЦИНА

**В.Д. Котлярова¹, М.В. Тарасенко^{1,2}, Е.Р. Кофанов¹,
А.А. Шетнев²**

Научный руководитель – **Е.Р. Кофанов**, д-р хим. наук, профессор

¹ Ярославский государственный технический университет

² Ярославский государственный педагогический университет
им К.Д. Ушинского, Центр трансфера фармацевтических технологий
им. М.В. Дорогова

В данной статье рассматривается модификация структуры норфлоксацина, основанная на введении 1,2,4-оксадиазольного цикла в положении N-4 пиперазинового кольца.

Ключевые слова: норфлоксацин, 1,2,4-оксадиазолы, модификация лекарственных средств.

MODIFICATION OF ANTIMICROBIAL DRUGS BASED ON NORFLOXACIN

V.D. Kotlyarova¹, M.V. Tarasenko^{1,2}, E.R. Kofanov¹, A.A. Shetnev²

Scientific Supervisor – **E.R. Kofanov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

¹Yaroslavl State Technical University

²K.D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, M.V. Dorogov Center
for the Transfer of Pharmaceutical Technologies

This article discusses a modification of the structure of norfloxacin based on the introduction of the 1,2,4-oxadiazole ring in position N-4 of the piperazine ring.

Keywords: norfloxacin, 1,2,4oxadiazoles, drug modification.

Инфекционные заболевания продолжают оставаться главной угрозой для здоровья человека, поскольку патогенные бактерии становятся устойчивыми к большинству клинических одобренных антибиотиков. Поэтому важной и перспективной задачей современной фармакологии, а так же медицинской и органической химии является поиск, разработка и

создание новых высокоэффективных лекарственных препаратов, обладающих более выраженным терапевтическим эффектом, меньшей токсичностью или побочным действием по сравнению с предшественниками [1].

1,2,4-Оксадиазолы являются перспективными антимикробными веществами, активными против грамположительных и грамотрицательных бактерий. Они способны стать основой для создания новых лекарственных препаратов, которые могут использоваться для лечения различных заболеваний, например, воспалительных, кожных, всех форм бронхиальной астмы и других [2,3].

Норфлоксацин это фторхиноловый антибиотик II поколения с высокой пероральной биодоступностью. Он проявляет активность в отношении большинства штаммов патогенных бактерий, таких как *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* и др. Однако чрезмерное или неправильное использование лекарственного препарата в клинической терапии приводит к появлению побочных эффектов.

Поэтому модификация структуры норфлоксацина, основанная на введении 1,2,4-оксадиазольного цикла, может привести к созданию новых биологически активных субстанций, обладающие большим терапевтическим потенциалом по сравнению с самим норфлоксацином и послужит основой для создания новых лекарственных препаратов.

В наше время наибольшее распространение получило направление, основанное на модификации существующих лекарственных средств. Так в молекуле Норфлоксацина есть три функциональные группы, замена которых может привести к появлению новых антибактериальных препаратов. Это карбоксильная группа в положении С-3, положение N-4 пиперазинового кольца и карбонильная группа положение С-4.

В данной работе рассматривается модификация, основанная на замене атома водорода в положении N-4 пиперазинового кольца норфлоксацина производными 5-хлорметил-1,2,4-оксадиазолов (схема 1).

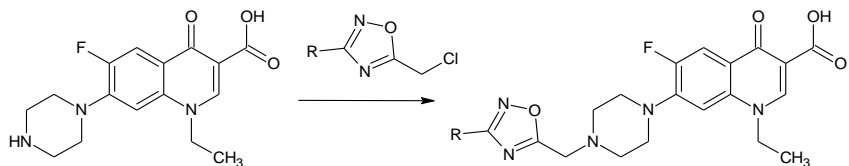


Схема 1

В результате проделанной работы были синтезированы с высокими выходами новые производные норфлоксацина с фрагментами 1,2,4-оксадиазола. В дальнейшем полученные соединения будут проверены на

антимикробную активность *in vitro* в отношении клинически значимых штаммов грамположительных (*S. Aur*) и грамотрицательных микроорганизмов (*E. Coli*).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-33-600-64.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wang, L.-L., Battini, N., Bheemanaboina, R.R.Y., Zhang, S.-L., Zhou, C.-H. // European Journal of Medicinal Chemistry. 2019. P. 1-59.
2. Tuned methods for conjugate addition to a vinyl oxadiazole; synthesis of pharmaceutically important motifs / A.R. Burns, J.H. Kerr, J. Passmore, L.C. Paterson, A.J.B. Watson // Organic and Biomolecular Chemistry. 2010. Vol. 8. P. 2777-2783.
3. An efficient synthesis and antimicrobial evaluation of 5-alkenyl- and 5-styryl-1,2,4-oxadiazoles / M. Tarasenko, V. Sidneva, A. Belova, A. Romanycheva, T. Sharonova, S. Baykov, A. Shetnev, E. Kofanov, M.A. Kuznetsov // ARKIVOC. 2018. Part vii. P. 458-470.

АЛКИЛИРОВАНИЕ 1,3-ДИКАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

М.В. Старостин, К.Л. Овчинников

Научный руководитель – **К.Л. Овчинников**, канд. хим. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются различные способы получения продуктов алкилирования 1,3-дикарбонильных соединений по α -углеродному атому.

Ключевые слова: 1,3-дикарбонильные соединения, алкилирование, алкилгалогениды.

ALKYLATION OF 1,3-DICARBONYL COMPOUNDS

M.V. Starostin, K.L. Ovchinnikov

Scientific Supervisor – **K.L. Ovchinnikov**, Candidate of Chemical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Various methods for the preparation of alkylation products of 1,3-dicarbonyl compounds at the α -carbon atom are considered.

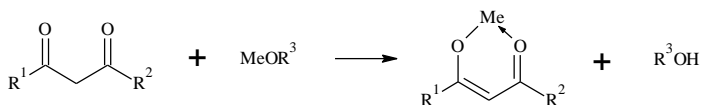
Keywords: 1,3-dicarbonyl compounds, alkylation, alkyl halides.

Ценность 1,3-дикарбонильных соединений (β -дикетоны, β -кетоэфиры и родственные соединения) в практике синтетической органической химии сложно переоценить. Они являются исходными веществами для синтеза многих гетероциклических соединений: диазепинов, тиазепинов, пиразолов, имидазолов, бенздиазепинов, бензтиазепинов, бензимидазолов. Таким образом, получение новых 1,3-дикарбонильных соединений всегда является актуальной задачей.

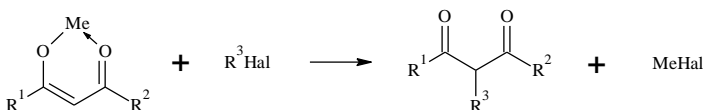
В данной работе рассмотрены способы модификации 1,3-дикарбонильных соединений посредством их алкилирования.

В литературе известно несколько способов алкилирования различных 1,3-дикарбонильных и родственных им соединений: дикетонов, эфиров.

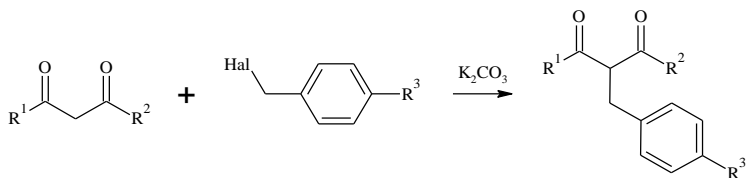
Одним из таких способов является алкилирование 1,3-дикарбонильных соединений посредством их активирования алколятами щелочных металлов [1, 2]. На первой стадии проводят реакцию между 1,3-дикарбонильным соединением и алколятом щелочного металла с образованием соответствующего енолята.



Далее полученный енолят взаимодействует с алкилгалогенидом, который алкилирует 1,3-дикарбонильное соединение по α -углеродному атому.

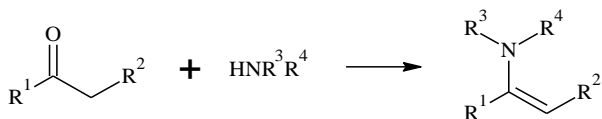


Также известен способ введения алкильной группы при помощи катализа основанием, например, карбонатом калия [3]. С помощью этого метода 1,3-дикарбонильные соединения алкилировали только достаточно реакционноспособными веществами, такими как бензилгалогенидыс электронодонорными заместителями в бензольном кольце.

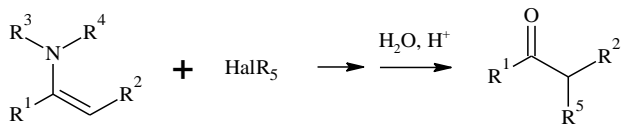


Однако, даже при использовании относительно активных веществ, данную реакцию необходимо проводить при высоких температурах и относительно длительном времени.

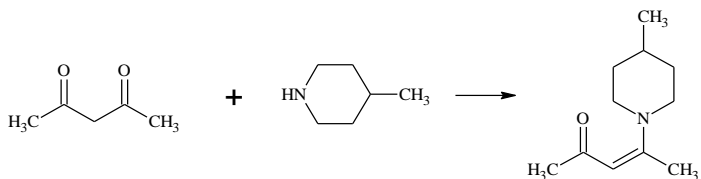
Известен способ алкилирования карбонильных соединений по α -углеродному атому через получение их енаминов [4]. На первой стадии получают енамин.



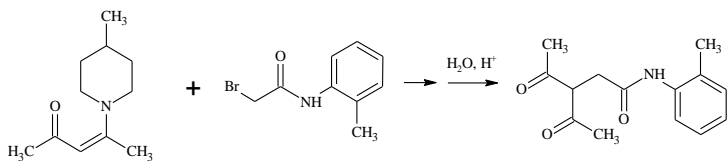
Далее енаминалкилируют с помощью алкилгалогенидов, проводят гидролиз и получают продукт алкилирования карбоонильного соединения.



Нами был проведен опыт по подобному алкилированию ацетилацетона, который предполагал следующие реакции.



И далее – алкилирование с последующим гидролизом.



Однако после реакции была выделена трудноразделимая смесь неидентифицированных продуктов.

В настоящее время нами проводятся опыты по алкилированию ацетилацетона и ацетоуксусного эфира через образование енолята натрия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хиккинботтом В. Реакции органических соединений* / В. Хиккинботтом, пер. с англ. А.Я. Берлина, Я.Ф. Комиссарова, под ред. Б.Н. Руговский. М.: Гос. объедин. Научн.-техн. изд-во: Редакция Хим. Лит-ры, 1939. 144 с.
2. Synthesis of Some Novel β -Diketones and β -Ketoesters of 4-Methyl Sulphonyl Benzoyl Methylene Bromide / N. Kumari, P. Yadav, Y.C. Joshi // Chem. Sci Trans. 2013. Vol. 2, No 1. P. 81-83.
3. Синтезы гетероциклических соединений / под ред. А.А. Ароян, Н.А. Бабян, С.А. Варганян, Э.А. Маркарян, О.Л. Мнджоян, М.О. Маркарян, Н.М. Оганджанян, Г.Л. Папаян, Г.Т. Татевосян. 8-й вып. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1972. С. 36-37.
4. The Enamine Alkylation and Acylation of Carbonyl Compounds / G. Stork, A. Brizolara, H. Landesman, J. Szmuskovicz, R. Terrell // J. Am. Chem. Soc. 1963. 85, № 2. P. 207-222.

РАЗДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ С ПОМОЩЬЮ КАТИОНИТА

А.О. Нефедова, Е.А. Гришковская, Н.С. Кичева

Научный руководитель – **Н.С. Кичева**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается возможность применения ионообменной хроматографии для разделения смеси микроэлементов (железа и меди), входящих в состав лекарственных средств.

Ключевые слова: ионообменная хроматография, катионит КУ-2, фотометрический метод анализа.

SEPARATION OF IRON AND COPPER USING CATIONITE

A.O. Nefedova, E.A. Grishkovskaya, N.S. Kicheva

Scientific Supervisor – **N.S. Kicheva**, Candidate of Chemical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The possibility of using ion exchange chromatography to separate the mixture of trace elements (iron and copper), included in the composition of medicines.

Keywords: ionexchange chromatography, cationite KU-2, photometric analysis method.

Целью настоящей работы является ионообменное разделение смеси ионов железа и меди, последующим их фотометрическим определением.

Ионообменное разделение основано на обратимом стехиометрическом обмене ионов, находящихся в растворе на ионы, входящие в состав ионитовых адсорбентов (катионитов или анионитов) [1].

Разделение проводят на катионите КУ-2, который находится в двух формах (H^+ -форме и NH_4^+ -форме). Катионит помещают в стеклянную хроматографическую колонку (диаметр колонки 20 мм, высота 25 см).

Перед разделением соли железа и меди переводят в комплексные ионы, имеющие противоположные заряды: медь – в положительный ион

(аммиакат меди $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$), железо – в отрицательный ион (трисульфосалицилат железа $\text{Fe}(\text{SSal}_3)_3^{6-}$) [2].



Поскольку катионит КУ-2 способен поглощать только положительные ионы, то при пропускании анализируемой смеси через катионит в NH_4^+ -форме поглощаются только комплексные ионы меди, а ионы трисульфосалицилата железа проходят через катионит в фильтрат, который собирают в мерную колбу.

Комплексные ионы меди элюируют из колонки хлороводородной кислотой, фильтрат собирают в другую мерную колбу. Содержание железа и меди в фильтратах может быть определено химическими или физико-химическими методами. В настоящей работе предпочтение отдано физико-химическим методам анализа, а именно фотометрическому методу.

Фотометрический метод анализа основан на измерении абсорбции окрашенных растворов на фотоколориметре на аналитической длине волны (на выбранном светофильтре). Абсорбция растворов зависит от природы вещества, концентрации и толщины поглощающего слоя (толщины кюветы). Основным законом фотометрического метода анализа является закон Ламберта-Бугера-Бера:

$$A = \epsilon \cdot C \cdot l,$$

где A - абсорбция раствора, отн.ед.абс.;

ϵ - коэффициент экстинкции, $\text{дм}^3/\text{моль} \cdot \text{см}$;

l - толщина кюветы, см.

Экспериментальная часть

1. Приготавливают стандартные растворы: раствор соли двухвалентного железа (содержание железа $0,1 \text{ мг}/\text{см}^3$); раствор соли меди (содержание меди $2 \text{ мг}/\text{см}^3$); растворы аммиака (5- и 25 %), раствор хлороводородной кислоты ($C(\text{HCl}) = 2 \text{ моль}/\text{дм}^3$); раствор сульфосалициловой кислоты (10 %).

2. Подготовка катионита к работе [3].

- через катионит КУ-2 пропускают 200 см^3 раствора HCl для перевода его в H^+ -форму, затем отмывают дистиллированной водой от кислоты. Нейтральность фильтрата контролируют по рН-шкале;

- через катионит пропускали 100 см^3 5 % раствора аммиака для перевода его в NH_4^+ -форму, фильтрат не используют.

3. Разделение смеси железа и меди.

а) Выделение железа. В стакан вместимостью 100 см^3 с анализируемой смесью, содержащей железо и медь, добавляют сульфосалициловую

кислоту (30 см³), 25 %-ный раствор аммиака (20 см³). Раствор пропускают через катионит в NH₄⁺-форме. Фильтрат, содержащий только соли железа собирают в мерную колбу вместимостью 250,00 см³. Катионит промывают промывной жидкостью, содержащую сульфосалициловую кислоту, аммиак и дистиллированную воду, с целью полного вымывания железа. Фильтрат собирают в ту же мерную колбу, доводят ее объем до метки дистиллированной водой (*фильтрат 1*). Колонку промывают дистиллированной водой до нейтральной среды.

б) Выделение меди. Через катионит пропускают 250 см³ хлороводородной кислоты порциями по 10-15 см³, собирают фильтрат в мерную колбу 250 см³, доводят объем раствора в колбе до метки дистиллированной водой (*фильтрат 2*). Затем колонку промывают дистиллированной водой до нейтральной среды, при этом катионит остается в H⁺-форме и может быть использован для разделения следующих порций смесей.

4. Определение железа и меди в анализируемом растворе. Для определения указанных микроэлементов использован метод градуировочного графика, который предполагает приготовление стандартных растворов, измерение их абсорбции на фотоколориметре КФК-2 и построение графической зависимости $A = f(C)$. Перед измерением выбирают светофильтр, подбирают толщину кювет и концентрацию растворов с тем, чтобы значения абсорбций стандартных растворов лежали в диапазоне 0,2-0,8 отн. ед. абс., а абсорбция анализируемого раствора была приблизительно 0,4 отн. ед. абс. В этом диапазоне погрешность измерения абсорбции минимальна.

5. Определение железа.

- построение градуировочного графика. Приготавливают несколько стандартных растворов железа в мерных колбах вместимостью 50,00 см³. Поскольку раствор железа имеет слабую окраску (коэффициент экстинкции незначительный), следует применять метод реагентов. Метод реагентов предполагает использование химической реакции, в результате которой образуется продукт с высоким коэффициентом экстинкции, что существенно повышает чувствительность фотометрического определения. Для этого в каждую колбу отбирают заданное количество миллилитров стандартного раствора соли железа (0,5-2 см³), добавляют раствор сульфосалициловой кислоты (5 см³), раствор аммиака (4 см³) и воду до метки. Затем на фотоколориметре КФК-2 на выбранном светофильтре (440 нм), в кювете с подобранной толщиной ($l = 3$ см) фотометрируют стандартные растворы. По экспериментальным данным строят градуировочный график (рис. 1).

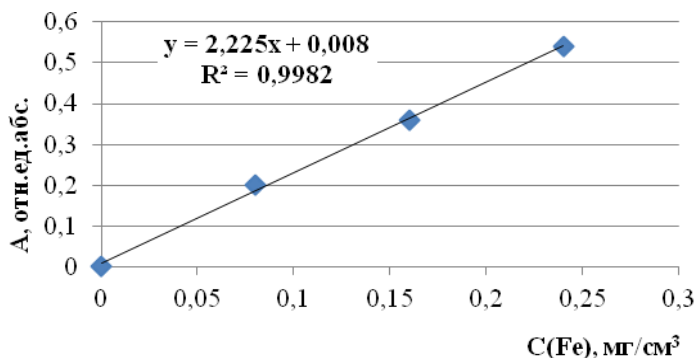


Рис. 1. Градуировочный график для железа

- определение концентрации железа в *фильтрате 1*. В колбу вместимостью 50,00 см³ отбирают 25,00 см³ *фильтрата 1*, доводят объем раствора в колбе водой до метки. Абсорбцию раствора измеряют в тех же условиях, что и стандартных растворов ($\lambda = 440$ нм, $l = 3$ см). Концентрацию железа в *фильтрате 1* определяют по градуировочному графику, откладывают значение абсорбции анализируемого раствора по оси ординат и фиксируют значение концентрации железа по оси абсцисс.

6. Определение меди

- построение градуировочного графика. Приготавливают 5 стандартных растворов меди в мерных колбах вместимостью 50,00 см³. Для этого в каждую колбу отбирают определенное количество миллилитров стандартного раствора соли меди (2-10 см³), добавляют раствор 15 см³ 25 %-ного раствора аммиака (реагент) и до метки воду. Затем на фотокolorиметре КФК-2 на выбранном светофильтре ($\lambda = 590$ нм), в кювете с подобранной толщиной ($l = 3$ см) фотометрируют стандартные растворы меди. По экспериментальным данным строят градуировочный график, (рис. 2).

- определение концентрации меди в *фильтрате 2*. В колбу вместимостью 50,00 см³ отбирают 25,00 см³ *фильтрата 2*, добавляют 15 см³ 25 %-ного раствора аммиака (реагент) и воду до метки. Абсорбцию раствора измеряют в тех же условиях, что и стандартные растворы ($\lambda = 590$ нм, $l = 3$ см). Концентрацию меди в *фильтрате 2* определяют по градуировочному графику, откладывают значение абсорбции анализируемого раствора по оси ординат и фиксируют значение концентрации меди по оси абсцисс.

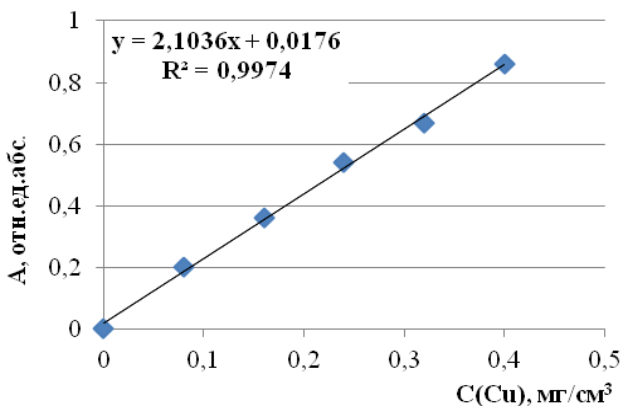


Рис. 2. Градуировочный график для меди

Разработанная в настоящей работе методика разделения железа и меди с помощью катионита может быть использована для контроля качества лекарственных средств и при проведении биохимических анализов на микроэлементы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учеб. для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеев [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2004. 361 с.
2. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: Учебник для вузов / А.Ф. Жуков [и др.]; под ред. О.М. Петрухина. М.: Химия, 2001. 496 с.
3. *Васильев В.П.* Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Пособие для вузов / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина; под ред. В.П. Васильева. М.: Дрофа, 2004. 416 с.

ВЛИЯНИЕ ПАРОВ АММИАКА НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК БИСФТАЛОЦИАНИНА ГАДОЛИНИЯ

В.А. Кулёв^{1,2}, А.И. Смирнова², Е.В. Кудрик¹

Научные руководители – **А.И. Смирнова**, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотрудник.; **Е.В. Кудрик**, д-р хим. наук, профессор

¹Ивановский государственный химико-технологический университет

²Ивановский государственный университет

Методом центрифугирования (спин-коатинга) из растворов хлороформа получены тонкие плёнки двух типов: на основе незамещённого дифталоцианината гадолия $GdPc_2$ и смеси $GdPc_2$ с фуллереном C_{60} (соотношение $n(GdPc_2) : n(C_{60}) = 30 : 1$). Изучены спектральные свойства плёнок в зависимости от времени их экспозиции в атмосфере насыщенной аммиаком.

Ключевые слова: бисфталоцианинат, гадолиний, тонкие плёнки, спин-коатинг, спектры поглощения, фуллерен, сенсорика.

INFLUENCE OF AMMONIA VAPORS ON SPECTRAL PROPERTIES OF GADOLINIUM BISPHthalOCIANINE FILMS

V.A. Kulev^{1,2}, A.I. Smirnova², E.V. Kudrik¹,

Scientific Supervisors – **A.I. Smirnova**, Candidate of Physics and Mathematics, Senior Researcher; **E.V. Kudrik**, Doctor of Chemical Sciences, Professor

¹Ivanovo State University of Chemistry and Technology

²Ivanovo State University

Two types of thin films were obtained from chloroform solutions by centrifugation (spin-coating) method: based on unsubstituted gadolinium diphthalocyanine $GdPc_2$ and a mixture of $GdPc_2$ with fullerene C_{60} (ratio $n(GdPc_2) : n(C_{60}) = 30 : 1$). The spectral properties of the films were studied depending on the time of their exposure in an atmosphere saturated with ammonia vapors.

Keywords: bisphthalocyanine, gadolinium, thin films, spin-coating, absorption spectra, fullerene, sensors.

Введение

Фталоцианины – макрогетероциклические соединения с замкнутой 18-электронной ароматической системой. Указанные соединения и их металлокомплексы привлекают внимание исследователей как химически стабильные нетоксичные материалы, устойчивые к воздействию света, высоких температур, сильных кислот и оснований. Они могут быть использованы в качестве активных компонент для сенсоров, в том числе и для мониторинга качества воздуха рабочей зоны в промышленности. Было установлено, что сэндвичевые комплексы бисфталоцианинатов лантаноидов в ряде случаев проявляют улучшенные сенсорные свойства на пары и газы различной природы [1].

Благодаря расширенной π -сопряженной системе, фталоцианины интенсивно поглощают свет в видимой и ближней ИК-области.

В электронных спектрах поглощения (ЭСП) металлокомплексов фталоцианина (рис. 1) наблюдается интенсивная полоса (Q полоса) с максимумом в интервале 650–800 нм, которая отвечает электронному π - π^* переходу. В области 300–400 нм находится так называемая полоса Sore, менее интенсивная и уширенная по сравнению с полосой Q.

УФ-VIS спектр, представленный на рис. 1, характерен для металлофталоцианинов,

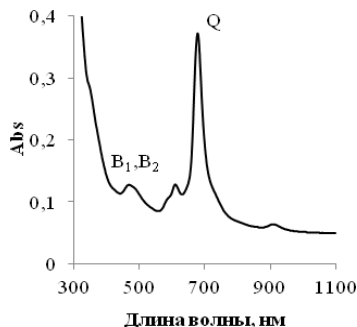


Рис. 1. Характерный спектр поглощения металлокомплекса фталоцианина на примере дифталоцианината гадолиния

находящихся в неагрегированном состоянии в растворе. Однако зачастую фталоцианинаты склонны к образованию агрегатов из двух или более молекул за счет нековалентных взаимодействий (π - π взаимодействие).

В общем случае степень агрегации зависит от строения молекулы, концентрации вещества, природы растворителя и температуры. Различают H- и J-агрегаты фталоцианинатов [2]. Образование H-агрегатов, сопровождается гипсохромным сдвигом Q-полосы, ее уширением и значительным уменьшением интенсивности поглощения.

Образование J-агрегатов характеризуется появлением дополнительной полосы поглощения, проявляющейся в ближней ИК области. Следует отметить, что образование H-агрегатов сопровождается тушением флуоресценции, в то время как в случае J-агрегатов такого не наблюдается [2, 3].

С использованием в качестве темплатов солей редкоземельных элементов (РЗЭ) при синтезе фталоцианинов удаётся получить сэндвичевые комплексы, в которых две молекулы фталоцианина связаны через катион РЗЭ, как показано на рис. 2.

Такие соединения широко изучаются в качестве активных материалов для оптических и оптоэлектронных сенсоров [4, 5]. Они способны изменять свои спектральные свойства в присутствии некоторых соединений или при наличии их в растворе.

Целью настоящей работы является исследование особенностей спектральных характеристик тонких плёнок гадолиниевого комплекса бисфталоцианината, а также его гетероструктуры с фуллереном C_{60} при воздействии на них паров аммиака.

Экспериментальная часть

Дифталоцианинат гадолиния синтезирован темплатным методом, путём сплавления избытка фталонитрила с хлоридом гадолиния. Очистка полученного комплекса проводилась методом колоночной хроматографии на Al_2O_3 , элюент – дихлорметан. Тонкие плёнки получали методом центрифугирования с использованием Spin-процессора фирмы Laurell WS-650MZ-23NPPB (концентрация раствора = 10^{-2} М, скорость вращения 1000 об/мин). Толщина плёнок оценивалась бесконтактным методом с помощью интерферометра белого света (WLI) TalySurf CSI1000 и составляла от 50 до 90 нм. Спектральные свойства растворов и тонких плёнок исследованы с помощью спектрофотометра Shimadzu UV-1800 в диапазоне от 270 до 1100 нм.

Изучено влияние аммиака на спектральные характеристики полученных плёнок. Оценено влияние добавки фуллерена на сенсорные свойства плёнок. Было обнаружено, что при этом происходит перестроение молекул дифталоцианината с образованием агрегатов Н-типа, о чём свидетельствует уменьшение интенсивности полосы поглощения при 678 нм и появление новой полосы при 640 нм (рис. 3).

Наиболее заметные изменения в плёнке дифталоцианината наблюдаются только по истечении нескольких суток экспозиции в атмосфере, насыщенной парами аммиака. При добавлении в раствор для изготовления плёнок фуллерена (соотношение $n(GdPc_2) : n(C_{60}) = 30 : 1$) изменения в спектре проявляются уже после 20 минут выдержки. Вероятно это связано с тем, что в присутствии фуллерена наблюдается образование донорно-акцепторного комплекса с частичным переносом заряда.

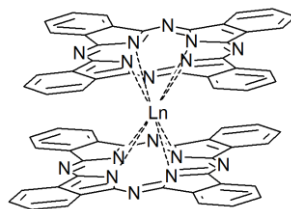


Рис. 2. Сэндвичевый фталоцианинат РЗЭ

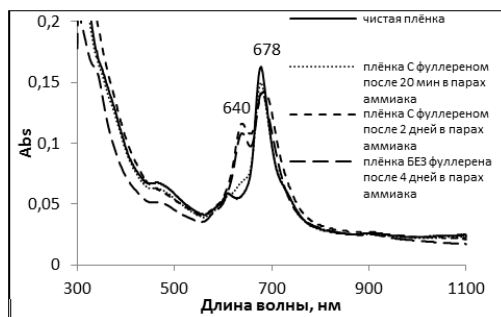


Рис. 3. Спектральные изменения плёнки дифталоцианината гадолиния в присутствии насыщенных паров аммиака

Обсуждаются и другие возможные механизмы повышения сенсорной чувствительности гадолиниевого комплекса бисфталоцианина в составе гетероструктурированной пленки.

Исследование выполнено при поддержке Минобрнауки РФ (заявка № FZZM-2020-0006). Руководители: д.х.н., проф. Кудрик Е.В., к.ф.-м.н., ст.н.с. Смирнова А.И.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Mukherjee D.* Materials for Chemical Sensing, Chapter 8, Phthalocyanines as Sensitive Materials for Chemical Sensors / D. Mukherjee, R. Manjunatha, S. Sampath // Springer International Publishing AG. 2017. P. 165–226. ISBN 978-3-319-47833-3.
2. *Wurthner F.* J-Aggregates: from serendipitous discovery to supramolecular engineering of functional dye materials / F. Wurthner, T.E. Kaiser, C.R. Saha-Moller // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2011. V. 50. P. 3376–3410.
3. *Zhang X.-F.* Fluorescent and triplet state photoactive J-type phthalocyanine nanoassemblies: controlled formation and photosensitizing properties / X.-F. Zhang, Q. Xi, J. Zhao // *J. Mater. Chem.* 2010. V. 20. P. 6726–6733.
4. *Rodriguez-Mendez M.L.* Spectroscopic Properties of Langmuir-Blodgett Films of Lanthanide Bis(phthalocyanine)s Exposed to Volatile Organic Compounds. Sensing Applications / M.L. Rodriguez-Mendez, Y. Gorbunova, J.A. de Saja. // *Langmuir.* 2002. Vol. 18, No. 24. P. 9560-9565.

СИНТЕЗ 5-АЛКЕНИЛ-1,2,4-ОКСАДИАЗОЛОВ И ПОЛУЧЕНИЕ АЗИРИДИНОВ НА ИХ ОСНОВЕ

В.В. Сиднева¹, М.В. Тарасенко^{1,2}, К.В. Реут¹, Е.Р. Кофанов¹

Научный руководитель – **Е.Р. Кофанов**, д-р хим. наук, профессор

¹ Ярославский государственный технический университет

² Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского, Центр трансфера фармацевтических технологий
им. М.В. Дорогова

Рассматриваются особенности получения 3,5-дизамещенных 1,2,4-оксадиазолов, содержащих алкенильный фрагмент. Исследуется возможность получения N-фталимидоазиридинов на основе 5-алкенил-1,2,4-оксадиазолов.

Ключевые слова: 5-алкенил-1,2,4-оксадиазолы, азиридины, окислительное фталимидоазиридинирование.

SYNTHESIS OF AZIRIDINES CONTAINING 1,2,4-OXADIAZOLE MOIETY

V.V. Sidneva¹, M.V. Tarasenko^{1,2}, K.V. Reut¹, E.R. Kofanov¹

Scientific Supervisor – **E.R. Kofanov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

¹Yaroslavl State Technical University

²K.D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University,
M.V. Dorogov Center for the Transfer of Pharmaceutical Technologies

The paper examines specifics synthesis of 3,5-disubstituted 1,2,4-oxadiazoles containing alkenyl moiety. The paper studies the possibility of N-phthalimidoaziridine synthesis from 5-alkenyl-1,2,4-oxadiazoles.

Keywords: 5-alkenyl-1,2,4-oxadiazoles, aziridines, oxidative phthalimidoaziridination.

Гетероциклические соединения обладают разнообразной биологической активностью и применяются в различных областях науки и производства.

Целью данной работы является получение 3,5-дизамещенных 1,2,4-оксадиазолов и синтез на их основе N-фталимидоазиридинов.

1,2,4-Оксадиазолы применяются в фармацевтическом производстве и входят в состав известных противовирусных, противовоспалительных, противокашлевых препаратов. Было доказано, что ряд 1,2,4-оксадиазолов обладает выраженной противоопухолевой активностью [1-3].

1,2,4-Оксадиазолы, содержащие алкенильный фрагмент, интересны также не только с точки зрения наличия у них биологической активности. На их основе можно получать другие важные органические соединения, в частности *N*-фталимидазиридины

Азиридины – трехчленные гетероциклические соединения, содержащие два атома углерода и один атом азота. Они проявляют широкий спектр биологической активности и входят в состав многих фармацевтических препаратов, полученных синтетическим путем, а также некоторых соединений природного происхождения. Например, азиридины являются компонентами противоопухолевых средств, таких как митомицины.

В ходе данной работы были получены 5-алкенил-1,2,4-оксадиазолы. В качестве исходных веществ использовались карбоновые кислоты и амидоксимы. Изучение реакций *O*-ацилирования амидоксимов и внутримолекулярной циклодегидратации полученных промежуточных соединений начали с получения производного акриловой кислоты (рис. 1).

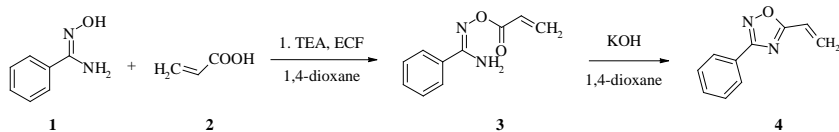


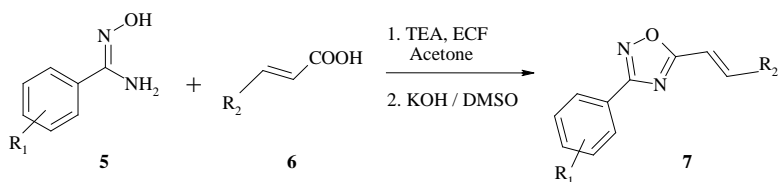
Рис. 1. Схема получения 3-фенил-5-винил-1,2,4-оксадиазола

На первой стадии нами был получен *N*-(акрилоилокси)бензимидамид (3). Реакцию ацилирования бензамидоксима (1) акриловой кислотой (2) осуществляли в присутствии триэтиламина (ТЭА) и этилхлорформиата (ЕСФ), в качестве растворителя использовали 1,4-диоксан. Циклизацию полученного *O*-ациламидоксима осуществляли двумя способами – «классический» способ кипячения в 1,4-диоксане в присутствии основания (Метод А) и реакция в сильно основной среде КОН/ДМСО (Метод В) [4].

Метод А. *O*-Ациламидоксим растворяли в 1,4-диоксане, добавляли карбонат калия, кипятили реакционную массу, осуществляя контроль по ТСХ (до исчезновения пятна, соответствующего *O*-ациламидоксиму). Выливали реакционную массу в воду, экстрагировали хлористым метиленом. После испарения хлористого метилена осталось желтое масло. Выход оксадиазола – 41 %

Метод В. Циклизацию осуществляли в системе КОН/ДМСО. Первоначально нами использовалось эквимольное соотношение *O*-ациламидоксим : КОН и реакция проводилась в течение 10 минут. Однако наблюдалось сильное осомление реакционной смеси. Предполагается, что продукт вступил в анионную полимеризацию, инициируемую сильно основной средой. При уменьшении количества КОН до 0.1 экв. нам удалось выделить целевой 3-фенил-5-винил-1,2,4-оксадиазол, но с низким выходом – 11 %.

Следующий этап нашей работы заключался в получении производных замещенной бензилиденуксусной (коричной) кислоты (рис. 2).



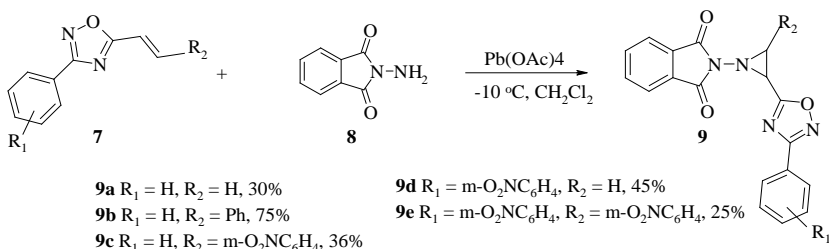
4c R₁ = m-O₂NC₆H₄, R₂ = H, 85%

4d R₁ = m-O₂NC₆H₄, R₂ = m-O₂NC₆H₄, 83%

Рис. 2. Схема реакции получения 3,5-дизамещенных 1,2,4-оксадиазолов, содержащих в положении С5 алкенилароматической фрагмент

Реакция осуществлялась в две стадии – ацилирование амидоксимов (5) кислотами (6) с последующей циклизацией *O*-ациламидоксимов в системе КОН/ДМСО [4].

На основе полученных 1,2,4-оксадиазолов были синтезированы азиридины методом окислительного фталимидазиридинования (рис. 3).



9a R₁ = H, R₂ = H, 30%

9b R₁ = H, R₂ = Ph, 75%

9c R₁ = H, R₂ = m-O₂NC₆H₄, 36%

9d R₁ = m-O₂NC₆H₄, R₂ = H, 45%

9e R₁ = m-O₂NC₆H₄, R₂ = m-O₂NC₆H₄, 25%

Рис. 3. Схема получения азиридинов на основе 5-алкенил-1,2,4-оксадиазолов

К раствору 5-алкенил-1,2,4-оксадиазолов (7) в дихлорметане при перемешивании добавили *N*-аминофталимид (8) и тетраацетат свинца. Реакцию проводили при температуре минус 10 °С. Реакционную массу перемешивали 30-60 мин. Отфильтровывали осадок диацетата свинца, фильтрат упаривали и получали продукт реакции в виде осадка желтого цвета. Очистку полученных соединений проводили переосаждением.

В результате проведенной работы осуществлен синтез азиридинов методом окислительного фталимидоазиридинования. В качестве исходных соединений использовались 5-алкенил-1,2,4-оксадиазолы. Структура и чистота полученных соединений подтверждены с использованием физико-химических методов анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tuned methods for conjugate addition to a vinyl oxadiazole; synthesis of pharmaceutically important motifs / A.R. Burns, J.H. Kerr, W.J. Kerr, J. Passmore, L.C. Paterson, A.J.B. Watson // *Organic and Bimolecular chemistry*. 2010. Vol. 8. P. 2777 – 2783.
2. Hemming K. Recent developments in synthesis, chemistry and applications of the fully unsaturated 1,2,4-oxadiazoles // *J. Chem. Research*. 2001. P. 209-216.
3. Srivastava R.M. Synthesis and structure determination of *N,N*-diethyl-3-(3-aryl-1,2,4-oxadiazol-5-yl)propionamides / R.M. Srivastava, M. de Conceicao Pereira, F. Hallwas, C.R.N. Pacheco // *Heterocycles*. 1999. Vol. 51, N 12. P. 2961 - 2967.
4. An efficient synthesis and antimicrobial evaluation of 5-alkenyl- and 5-styryl- 1,2,4-oxadiazoles / M. Tarasenko, V. Sidneva, A. Belova, A. Romanycheva, T. Sharonova, S. Baykov, A. Shetnev, E. Kofanov, M. Kuznetsov // *ARKIVOC*. Part vii. P. 458–470.
5. Kuznetsov M.A. Oxidative aminoaziridination: past, present and future / M.A. Kuznetsov, L.M. Kuznetsova, A.S. Pankova // *Tetrahedron Letters*. 2016. Vol. 57. P. 3572 – 3585.

УДК 547.818.1

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ 3,4-ДИГИДРО-2H-ТИОПИРАНА

О.А. Беляева, Е.А. Меркулова, А.В. Колобов

Научный руководитель – **А.В. Колобов**, д-р хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается реакция галогенирования производных 3,4-дигидро-2H-тиопирана.

Ключевые слова: 3,4-дигидро-2H-тиопиран, галогенирование

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF HALOGEN DERIVATIVES OF 3,4-DIHYDRO-2H-THIOPYRAN

O.A. Belyaeva, E.A. Merkulova, A.V. Kolobov

Scientific Supervisor – **A.V. Kolobov**, Doctor of Chemical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the halogenation reaction of derivatives of 3,4-dihydro-2H-thiopyran.

Keywords: 3,4-dihydro-2H-thiopyran, halogenation

Ранее нами был разработан простой одностадийный метод синтеза производных 3,4-дигидро-2H-тиопирана, обеспечивающий хороший выход продуктов и позволяющий проводить очистку веществ перекристаллизацией из подходящего растворителя [1]. Следующим шагом стала проверка свойств синтезированных соединений, а конкретно – их взаимодействия с галогенами.

Из литературных источников известно, что при взаимодействии тиопиранов с галогенами могут образовываться соли тиопирилия (схема 1) [2,3] или возможно протекание обычного электрофильного присоединения по кратным связям (схема 2) [3].

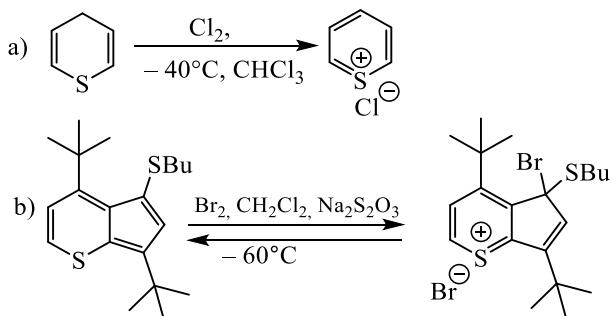


Схема 1. Взаимодействие тиопиранов и галогенов с образованием солей тиопириллия

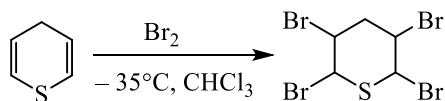


Схема 2. Галогенирование тиопиранов по механизму А_Е

О галогенировании гидрированных производных тиопиранов данных нет, поэтому имеет смысл рассмотреть реакции галогенирования их кислородсодержащих аналогов. В их ряду обнаружались реакции как обычного электрофильного присоединения (схема 3, а) [4], так и галогенирование с сохранением кратных связей в структуре молекулы (схема 3, б) [5].

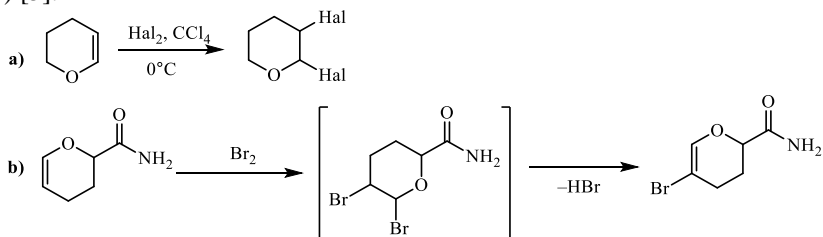
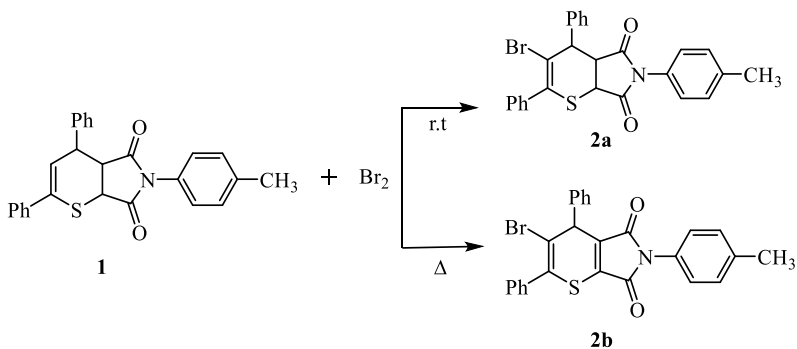


Схема 3. Галогенирование пиранов

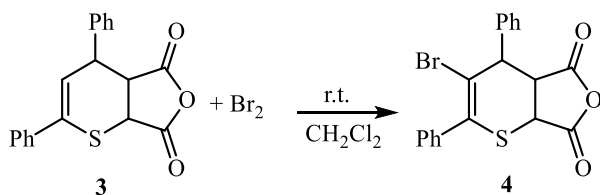
Сначала в качестве объекта для исследования нами был выбран *N-n*-толилимид 3,4-дигидро-2*H*-тиопиран-2,3-дикарбоновой кислоты **1**. В качестве растворителей использовали хлористый метилен и уксусную кислоту, температура реакций от -10°C до температуры кипения раство-

ра. (схема 4). Было обнаружено, что при комнатной температуре образуется продукт **2a**, содержащий в тиопирановом кольце одну двойную связь и один атом брома. Тогда как нагревание реакционной смеси приводит к бромзамещённому *4H*-тиопирану **2b**. Бромирование тиопирана, содержащего метильную группу в шестом положении кольца приводит к образованию сложной смеси веществ.



**Схема 4. Бромирование N-п-толилимид
3,4-дигидро-2H-тиопиран-2,3-дикарбоновой кислоты 1**

Также нами было получено монобромпроизводное ангидрида 3,4-дигидро-2H-тиопиран-2,3-дикарбоновой кислоты **4** (схема 5). Реакция проводилась при комнатной температуре в хлористом метиле.



**Схема 5. Бромирование ангидрида
3,4-дигидро-2H-тиопиран-2,3-дикарбоновой кислоты 3**

Нами была предпринята попытка получения бромсодержащих амидов из ангидрида **4** (схема 6). Реакция проводилась при комнатной температуре, в качестве растворителей были выбраны уксусная кислота или толуол. Из-за наличия атома брома мы предполагаем также возможность лактонизации с образованием продукта **7**. Результаты работы будут рассмотрены в докладе.

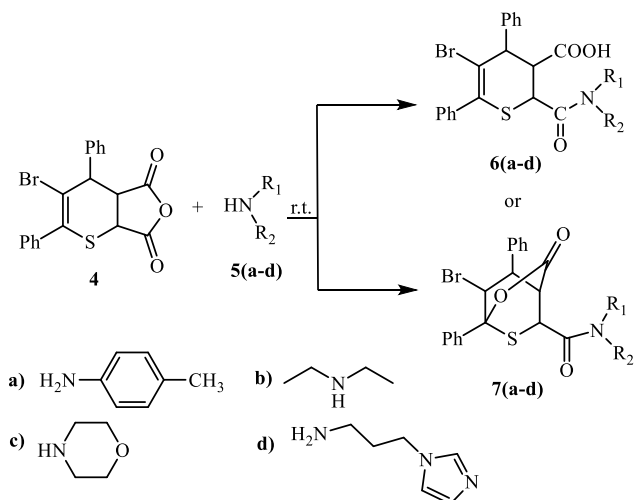


Схема 6. Получение монобромзамещённых амидов 3,4-дигидро-2H-тиопиран-2,3-дикарбоновой кислоты 4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Меркулова Е.А. Удобный способ синтеза производных 3,4 дигидро-2H-тиопиран-2,3-дикарбоновой кислоты / Е.А. Меркулова, А.В. Колобов, К.Л. Овчинников // Изв. Академии наук. Сер. химическая. 2019. №3. С. 606-609.
2. Харченко В.Г. Тиопираны, соли тиопирилия и родственные соединения / В.Г. Харченко, С.Н. Чалая. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1987. 158 с.
3. Aso Y. Anovel rearrangement of cyclopenta [b] thiopyran to 2 formylcyclopenta [b] thiophen-4-ones / Y. Aso, M. Iyoda, M. Nakagawa // Tetrahedron Lett. 1982. № 24. С. 2473-2474.
4. Crombie L. β -Halogeno ether synthesis of olefinic alcohols: stereochemistry and conformation of 2-substituted 3-halogenotetrahydro-pyran and furan precursors / L. Crombie, R. D. Wyvill // J. Chem. Soc., Perkin Transactions 1. 1985. С. 1971-1981.
5. Hashimoto K. Synthesis of bromo-substituted bicyclic oxalactam and unusual anionic desalting oligomerization of its sodium salt / K. Hashimoto, H. Sumitomo, M. Suzuki // Chemistry Lett. 1986. № 5. С. 767-770.

УДК 547.898

ГЕМИГЕКСАФИРАЗИНЫ – МАКРОГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ С УВЕЛИЧЕННОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ ПОЛОСТЬЮ

Я.Е. Филиппова, Д.А. Блинов, М.К. Исляйкин

Научный руководитель – **М.К. Исляйкин**, д-р хим. наук,
профессор

Ивановский государственный химико-технологический университет

В данной работе приведен краткий обзор литературы по структуре и свойствам гемигексафиазинов – макрогетероциклических соединений АВАВАВ-типа, содержащих тиадиазольные (А) и изоиндольные (В) фрагменты, соединенные аза-мостиками.

Ключевые слова: гемигексафиазин, макрогетероциклические соединения АВАВАВ-типа.

HEMIHEXAPHYRAZINES – EXPANDED MACROHETEROCYCLIC COMPOUNDS

Ya.E. Philippova, D.A. Blinov, M.K. Islyaikin

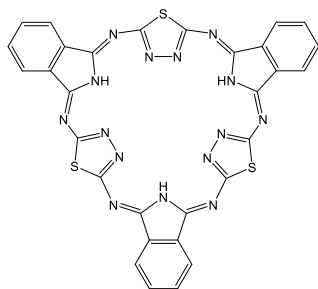
Scientific Supervisor – **M.K. Islyaikin**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Ivanovo State University of Chemistry and Technology

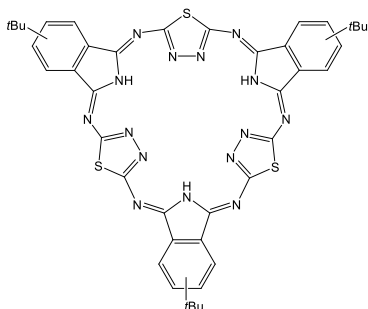
The data published on structure and properties of hemihexaphyrazines – macroheterocyclic compounds of AVABAB-type consisted of three thiadiazole (A) and three isoindole (B) subunits connected via aza-bridges are reviewed.

Keywords: hemihexaphyrazine, macroheterocycles of AVABAB-type.

Гемигексафиазины – макрогетероциклические соединения АВАВАВ-типа **1**, включающие три тиадиазольных (А) и три пирролсодержащих (В) фрагмента, соединенных аза-мостиками. Первым представителем данного класса соединений явился *трет*-бутилзамещенный гемигексафиазин **2**, полученный в 2001 году двумя независимыми группами взаимодействием 2,5-диамино-1,3,4-тиадиазола с 5-*трет*-бутил-1,3-диминоизоиндолином [1,2].



1



2

Соединения **1** и **2** были охарактеризованы данными ЭСП, ИК, ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии и элементного анализа. [1].

На основании результатов совместного электронографического и масс-спектрометрического экспериментов совокупности с квантово-химическими расчетами высокого уровня [3] было установлено, что в газовой фазе макроциклический остов соединений **1** и **2** имеет плоскостное строение, а триадиазольные ядра ориентированы атомами серы наружу макроцикла.

Методом РСА в 2010 году [4] было подтверждено плоскостное строение макроциклического остова гемигексафиазина на примере 3,6-гексапентоксизамещенного соединения **3** (рис. 1). Показано, что полученные данные находятся в соответствии с данными газовой электронографии.

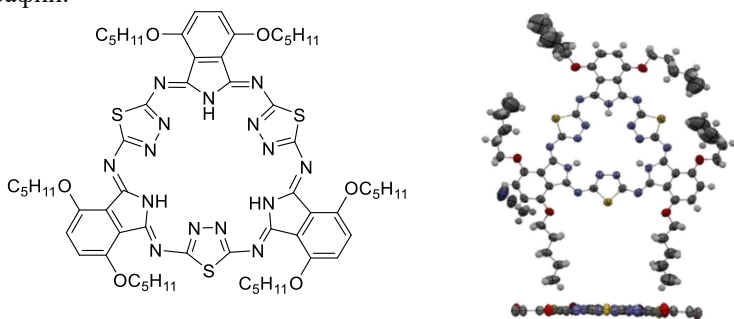


Рис. 1. Формула и структура соединения **3 в кристалле по данным РСА**

Установлено, что незамещенные гемигексафиазины обладают низкой растворимостью в органических растворителях. Однако введение объемных заместителей увеличивает растворимость, что значительно упрощает очистку данных соединений [1, 4].

Макрогетероциклические соединения АВВАВ-типа способны образовывать с переходными металлами устойчивые комплексы состава 3:1, которые представляют интерес в качестве катализаторов различных органических реакций. Было установлено, что гемигексафиазины флюо-

ресцируют под действием УФ-света и характеризуются стоксовым сдвигом, превышающим 200 нм [4]. Методом сканирующей туннельной микроскопии показано[5], что **Mc 1** способен к молекулярной самосборке образованием упорядоченных мономолекулярных слоев на поверхности Au(III)(рис. 2), и представляет интерес в качестве перспективного материала для записи и хранения информации.

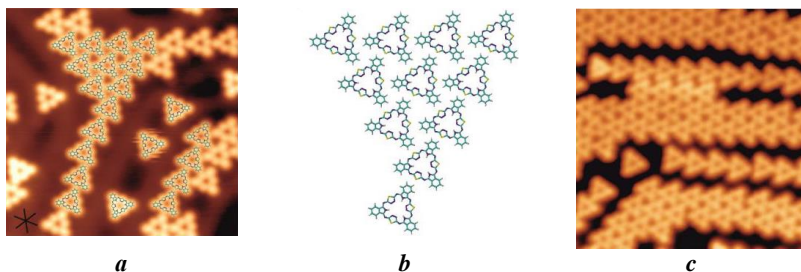


Рис. 2. Фрагменты молекулярной самосборки гемигексафиазина1 на поверхности Au(III): *a* - размер изображения $150 \times 150 \text{ \AA}^2$ при низкой заселенности; *b* - вид расположения моделей молекул в упаковке, приведенной на рис. 2, *a*; *c* - размер изображения $184 \times 184 \text{ \AA}^2$ при средней заселенности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-03-00888).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Thiadiazole-derived expanded heteroazaporphyrinoids / M.K. Islyaikin, E.A. Danilova, L.D. Yagodarova, M.S. Rodríguez-Morgade, T. Torres // *Org. Lett.* 2001. V. 3, N. 14. P. 2153–2156.
2. Kobayashi N.A. Novel Hemiporphyrazine Comprising Three Isoindoleimine and Three Thiadiazole Units / N. Kobayashi, S. Inagaki, V.N. Nemykin, T. Nonomura // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2001. V. 40, N. 14. P. 2710–2712.
3. The structure of a thiadiazole-containing expanded heteroazaporphyrinoid determined by gas electron diffraction and density functional theory calculations / A.V. Zakharov, S.A. Shlykov, N.V. Bumbina, E.A. Danilova, A.V. Krasnov, M.K. Islyaikin, G.V. Girichev // *Chem. Comm.* 2008. N. 30. P.3573–3575.
4. Scrutinizing the Chemical Nature and Photophysics of an Expanded Hemiporphyrazine: The Special Case of [30]Trithia-2,3,5,10,12,13,15,20,22,23,25,30-dodecaazahexaphyrin / O.N. Trukhina, M.S. Rodríguez-Morgade, S. Wolfrum, E. Caballero, N. Snejko, E.A. Danilova, E. Gutiérrez-Puebla, M.K. Islyaikin, D.M. Guldi, T. Torres // *J. Am. Chem. Soc.* 2010. V. 132, N. 37. P. 12991–12999.
5. Long-Range Orientational Self-Assembly, Spatially Controlled Deprotonation, and Off-Centered Metalation of an Expanded Porphyrin / B. Cirera, O. Trukhina, J. Björk, G. Bottari, J. Rodríguez-Fernandez, A. Martín-Jimenez, M.K. Islyaikin, R. Otero, J.M. Gallego, R. Miranda, T. Torres, D. Eciija // *J. Am. Chem. Soc.* 2017. V. 139. P. 14129–14136.

**ВАЛИДАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ
ПО ПОКАЗАТЕЛЮ «РОДСТВЕННЫЕ ПРИМЕСИ»
В АКТИВНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ
МЕТОДОМ ВЭЖХ**

В.В. Барина, К.Л. Овчинников

Научный руководитель - **К.Л. Овчинников**, канд. хим. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Описание валидационных работ, которые выполнены для аналитической методики по показателю «Родственные примеси» в активной фармацевтической субстанции и в доказательстве того, что методика соответствует установленным критериям приемлемости.

Ключевые слова: валидация, АФС, родственные примеси, ВЭЖХ, валидационные тесты, специфичность, линейность, внутрилабораторная прецизионность, повторяемость, ПКО, правильность, аналитическая область, устойчивость, стабильность, испытание.

**VALIDATION OF ANALYTICAL METHODOLOGY
ON THE INDICATOR “KIND IMPURITIES” IN AN ACTIVE
PHARMACEUTICAL SUBSTANCE HPLC METHOD**

V.V. Barinova, K.L. Ovchinnikov

Scientific Supervisor – **K.L. Ovchinnikov**, Candidate of Chemical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Description of the validation work that was performed for the analytical methodology on the indicator “Related impurities” in the active pharmaceutical substance and in the proof that the methodology meets the established criteria for acceptability.

Keywords: validation, AFS, related impurities, HPLC, validation tests, specificity, linearity, intralaboratory precision, repeatability, accuracy, analytical field, robustness, stability, test.

Валидация устанавливает экспериментальные доказательства того, что аналитическая методика, в данном случае, выполняемая с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии, пригодна для решения

предполагаемых задач, а также обеспечивает получение точных и достоверных результатов с использованием принятой аналитической методики.

Валидация аналитической методики проводилась на приборе Agilent 1260 Infinity II с спектрофотометрическим многоволновым детектором.

При определении родственных примесей АФС для валидации применяются валидационные тесты: специфичность, линейность, повторяемость, внутрилабораторная прецизионность, правильность, предел количественного определения, устойчивость, аналитическая область, стабильность растворов.

Первым изученным валидационным тестом является «**Специфичность**». Критерии приемлемости:

1. На хроматограммах растворителя не должны наблюдаться пики в диапазоне выхода пиков примеси 1, примеси 2, примеси 3, примеси 4 на хроматограмме смешанного раствора примеси (пригодность системы).

2. Должны выполняться требования теста «Проверка пригодности хроматографической системы»;

Следующим, изученным валидационным тестом, является «**Линейность**». Критерием проверки является – коэффициент корреляции, который, составляет 0,9998 (отличная аппроксимация).

Следующим рассматриваемым тестом стала «**Прецизионность**» аналитической методики. Тест проводился в двух модификациях: повторяемость (сходимость) и внутрилабораторная прецизионность.

Тест «**Повторяемость (сходимость)**». Критерий приемлемости: относительное стандартное отклонение (RSD) результата определения, рассчитанное по шести определениям, для содержания АФС не должно превышать 10,0 %.

Тест «**Внутрилабораторная прецизионность**». Критерий приемлемости: относительное стандартное отклонение (RSD) результата определения, рассчитанное по шести определениям, для содержания АФС не должно превышать 10,0 %; при шести последовательных анализах модели испытуемого раствора разными исполнителями в разные дни критерий Стьюдента (\bar{P}, f) и критерий Фишера (\bar{F}, f_1, f_2) не должны превышать табличного значения.

Тест «**Правильность**». Критерии приемлемости: среднее значение степени извлечения должно находиться в диапазоне от 90,0 до 110,0 % для определения показателя «Родственные примеси»; доверительный интервал для среднего значения коэффициента извлечения должен быть не более 15 %.

Данный тест «**Предел количественного определения**». Критерий приемлемости:

- 1) Предел количественного определения (ПКО) методики не должен превышать 0,033%;
- 2) Значение отношения «сигнал/шум» составляет от 10 до 15;
- 3) Предел количественного определения предложенной методики составляет: 0,01 % (0,0693 мкг/ мл). Значение отношения «сигнал/шум» составляет 13.

Рассмотрим тест *«Устойчивость»*. Критерием приемлемости является относительная разность результатов, полученных при изменении контролируемых параметров в условиях хроматографирования от результатов, полученных в нормальных условиях.

Тест *«Аналитическая область»* Критерий приемлемости: определить интервал между минимальной и максимальной концентрациями (количествами) анализируемого вещества в образце (включая эти концентрации), для которого показано, что аналитическая методика имеет требуемую правильность, сходимость и линейность. Аналитическая область является выводом по трём валидационным тестам. Аналитическая методика имеет допустимую степень линейности, правильности, прецизионности. Значит, аналитическая область методики соответствует установленному диапазону от ПКО – 120 %.

Заключительным валидационным тестом является тест *«Стабильность растворов»*. Критерий приемлемости: раствор для оценки чувствительности системы и испытуемый раствор должны быть стабильны в течение 48 часов.

Заключение

1. Изучена научно-исследовательская и учебно-методическая литература по валидации аналитической методики, статистической обработке данных результатов измерений, теоретическое и практическое применение высокоэффективной жидкостной хроматографии.

2. Проведена валидация методики контроля качества по показателю «Родственные примеси» АФС методом ВЭЖХ по следующим валидационным тестам: специфичность, линейность, ПКО, повторяемость, внутрिलाбораторная прецизионность, правильность, устойчивость, стабильность растворов и аналитическая область.

3. Проведена статистическая обработка результатов измерений, полученных в ходе выполнения валидации аналитической методики, а также подтверждена пригодность методики для контроля качества АФС по показателю «Родственные примеси».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Багирова, В. Л.* Руководство по валидации методик анализа лекарственных средств / под ред. А.И. Гризодуб, Н.В. Юргеля, А.Л. Мледаенцева, А.В. Бурдейна М.: Мет.указания, 2007. 47.

2. Общая фармакопейная статья ОФС.1.1.0012.15 «Валидация аналитических методик». Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII изд., Том I. М., 2015.
3. *Йоахим Эрмер, Джон Х. МакБ. Миллер*, Валидация методик в фармацевтическом анализе. Примеры наилучших практик: пер. с англ. 1-е изд. М.: Группа компаний ВИАЛЕК, 2013. 512 с.
4. *Сычев К.С.* Практический курс жидкостной хроматографии. КОКОРО, 2013. 272 с.
5. *Смагунова А.Н.* Методы математической статистики в аналитической химии: учеб. пособие / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова. Ростов н/Д: Феникс, 2012. 346] с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-МЕТИЛСТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА

Н.В. Александрова, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследованы реометрические свойства резиновой смеси, физико-механические и динамические свойства резины на основе бутадиен-метилстирольного каучука СКМС-30АРК.

***Ключевые слова:** резина, бутадиен-метилстирольный каучук, реометрические, физико-механические и динамические свойства.*

RESEARCH OF PROPERTIES OF RUBBER BASED ON BUTADIENE-METHYLSTYRENE CAOUTCHOUC

N.V. Aleksandrova, E.N. Egorov, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The rheometric properties of the rubber mixture, the physical and mechanical and dynamic properties of rubber based on butadiene-methylstyrene caoutchouc SKMS-30ARK are investigated.

***Keywords:** rubber, butadiene-methylstyrene caoutchouc, rheometric, physical and mechanical and dynamic properties.*

В настоящее время одним из перспективных направлений современного материаловедения является получение резин с высокими звукопоглощающими свойствами [1, 2]. Для количественной оценки этих свойств полимерных материалов применяется метод динамического механического анализа [3]. В работе [4] проведено сравнение динамических свойств резин, изготовленных на основе каучуков разной полярности – полярного бутадиен-нитрильного БНКС-28АН и неполярного бутилкаучука БК-1675. Показано, что увеличение содержания бутилкаучука способствует возрастанию динамических параметров резин. В связи с этим

целью работы являлось влияние каучука БК-1675 на свойства резины на основе бугадиен-метилстирольного каучука СКМС-30АРК с серной вулканизирующей системой с целью повышения её звукоизоляционных свойств. Первый вариант резиновой смеси не содержал бутилкаучук. Второй, третий и четвертый варианты соответственно содержали по 20,00 мас. ч. бутилкаучука БК-1675. При этом в вариантах 3 и 4 дополнительно в резиновую смесь вводились тонкомолотый шунгитовый порошок МК-О-Вирма и продукт РГ-96П-10 (табл. 1).

Таблица 1. Варианты резиновой смеси

Ингредиенты	Варианты резиновой смеси			
	1	2	3	4
СКМС-30АРК, мас. ч.	100,00	80,00	80,00	80,00
БК-1675, мас. ч.	-	20,00	20,00	20,00
Тонкомолотый шунгитовый порошок МК-О-Вирма, мас. ч.	-	-	50,00	-
Продукт РГ-96П-10, мас. ч.	-	-	-	50,00

Резиновую смесь готовили на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160. Реометрические свойства резиновой смеси изучали на реометре MDR 3000 Basic при 150 °С в течение 30 мин. Стандартные образцы для определения физико-механических показателей вулканизовали при температуре 150 °С в течение 30 мин в вулканизационном прессе типа Р-V-100-3РТ-2-PCD. Основные характеристики вулканизатов определяли согласно действующим в резиновой промышленности стандартам. Динамические параметры (тангенс угла механических потерь) вулканизатов исследовали при комнатной температуре на динамическом механическом анализаторе Metravib VHF 104 при резонансной частоте 1081 Гц. Реометрические показатели резиновой смеси, физико-механические и динамические свойства вулканизатов приведены в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, по сравнению с базовым вариантом частичная замена СКМС-30АРК на бутилкаучук БК-1675 во втором варианте приводит к уменьшению максимального крутящего момента и возрастанию минимального крутящего момента резиновой смеси. Введение тонкомолотого шунгитового порошка МК-О-Вирма в третий вариант резиновой смеси, содержащий каучуки СКМС-30АРК и БК-1675, приводит к увеличению максимального и минимального крутящих моментов, времени начала и оптимума вулканизации. В четвертом варианте замена шунгитового порошка МК-О-Вирма на продукт РГ-96П-10 приводит к возрастанию всех реометрических показателей резиновой смеси. Как известно [5], степень химического сшивания резиновой смеси пропорциональна разности максимального и минимального её крутящих моментов.

Эта разность достигает наименьшее значение для второго варианта резиновой смеси.

Таблица 2. Свойства резиновой смеси и вулканизатов

Показатели	Варианты резиновой смеси			
	1	2	3	4
Реометрические показатели резиновой смеси при 150°C				
S_{max} , дН·м	30,62	24,36	25,54	28,04
S_{min} , дН·м	1,49	1,62	2,07	2,16
t_s , мин	4,06	4,25	4,41	5,00
t_{90} , мин	13,67	13,08	13,90	15,39
Физико-механические свойства вулканизатов (режим вулканизации 150°C×30 мин)				
f_p , МПа	7,1	5,2	5,4	5,8
ϵ_p , %	250	150	160	170
H , ед. Шор А	70	73	75	77
E , %	32	26	25	24
B , кН/м	36	26	27	31
Динамические параметры вулканизатов при 1081 Гц				
$tg\delta$	0,2793	0,3509	0,3254	0,3256
<i>Примечание:</i> S_{max} – максимальный крутящий момент; S_{min} – минимальный крутящий момент; t_s – время начала вулканизации; t_{90} – оптимальное время вулканизации; f_p – условная прочность при растяжении; ϵ_p – относительное удлинение при разрыве; H – твердость; E – эластичность по отскоку; B – сопротивление раздиру; $tg\delta$ – тангенс угла механических потерь.				

Результаты исследования физико-механических показателей вулканизатов показывают, что при частичной замене каучука СКМС-30АРК на бутилкаучук БК-1675 как с применением, так и без применения дополнительных наполнителей, значения условной прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве, эластичности по отскоку и сопротивления раздиру уменьшаются. Среди вулканизатов второго, третьего и четвертого вариантов резиновой смеси вулканизат второго варианта характеризуется наименьшими значениями физико-механических свойств, что объясняется отмеченной выше меньшей степенью его сшивки.

Исследование динамических свойств вулканизатов показывает, что частичная замена каучука СКМС-30АРК на бутилкаучук БК-1675 в резиновой смеси приводит к увеличению тангенса угла механических потерь резины. Наибольшим значением тангенса угла механических потерь характеризуется вулканизат второго варианта резиновой смеси. Этот вулканизат характеризуется наименьшей густотой трехмерной сетки, что

приводит к снижению сопротивляемости резины растяжению при упругой деформации и достаточно высоким звукоизоляционным свойствам данного вулканизата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Радоуцкий В.Ю.* Характеристика звукоизоляционных строительных материалов / В.Ю. Радоуцкий, В.Н. Шульженко // Вестник Белгородского гос. технол. ун-та. 2016. № 5. С. 64-66.
2. *Радоуцкий В.Ю.* Современные звукопоглощающие материалы и конструкции / В.Ю. Радоуцкий, В.Н. Шульженко, М.Н. Степанова // Вестник Белгородского гос. технол. ун-та. 2016. № 6. С. 76-79.
3. Градиентные полимерные материалы / А.А. Аскадский, Л.М. Голенева, К.А. Бычко, В.В. Казанцева, К.В. Константинов, Е.С. Алмаева, А.Ф. Клиньских, О.В. Коврига // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. общ-ва им. Д.И. Менделеева). 2001. Т. 14, № 3. С. 123-128.
4. Роль полярности каучука в формировании гистерезисных свойств резин в условиях гармонического динамического напряжения / Е.А. Стрижак, Г.И. Раздьяконова, Е.А. Маратканова, Ю.А. Бурьян, Л.В. Адяева, Н.В. Аврейтевич, Н.С. Митряева // Омский научный вестник. 2013. № 3 (123). С. 308-312.
5. *Соловьева О.Ю.* Влияние нефтешлама на свойства резиновых смесей и резин на основе бутадиен-стирольного каучука / О.Ю. Соловьева, Н.Л. Гурылёва, С.Д. Тимрот, Т.А. Корогаева // Изв. вузов. Сер. Химия и химическая технология. 2012. Т. 55, № 9. С. 77-80.

РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО RIM-ТЕХНОЛОГИИ

И.Н. Андрюхова, М.В. Кузьмин

Научный руководитель – **М.В. Кузьмин**, канд. хим. наук, доцент

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Разработаны клеевые составы на основе смеси простых полиэфиров и изоцианатсодержащего форполимера. Изучено влияние оксипропилированного этилендиамина на скорость отверждения клеевых составов. Получены клеевые составы при разном соотношении реагирующих групп. Соотношение функциональных групп NCO/OH варьировали от 0.8 до 1.2-х кратного избытка. Для полученных составов изучены их технологические свойства.

Ключевые слова: RIM-технология, литье под давлением, форполимер, клеевые составы, простой полиэфир, оксипропилированный этилендиамин.

DEVELOPMENT AND STUDY OF ADHESIVE COMPOSITIONS OBTAINED USING RIM TECHNOLOGY

I.N. Andryukhova, M.V. Kuzmin

Scientific Supervisor – **M.V. Kuzmin**, Candidate of Chemical
Sciences, Associate Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

Developed adhesive formulations based on mixtures of polyethers and isocyanatobenzene the prepolymer. The influence of oxypropylated Ethylenediamine on the speed of curing of adhesive compositions was studied. Glue compositions were obtained with different ratios of reacting groups. Their technological properties were studied for the obtained compositions.

Keywords: RIM-technology, injection molding, prepolymer, adhesives, polyether, oxypropylated ethylenediamine.

RIM-технология (от англ. Reaction Injection Molding) – заливка полиуретанов в оснастку под низким давлением. Эта технология основана на следующем. В смесительную дозирующую машину (RIM установку) по разным трубкам подаются под давлением в 2-3 атм два компонента (А и В). В процессе заливки компоненты перемешиваются между собой за счет прохождения через специальный смесительный носик, образуя двухкомпонентный клей, который принимает форму изделия в оснастке.

Далее следует отверждение изделия в оснастке при нормальных условиях. По внешнему виду и свойствам полученные по RIM - технологии изделия схожи с изделиями, изготовленными по технологии вакуумного литья в силиконовых формах.

Основная разница RIM – технологии по сравнению с вакуумным литьем состоит в производительности процессов. RIM – технология более производительнее вакуумного литья, за счет более короткого цикла (длительность заливки и отверждения составляет за 2-5 мин). Второе преимущество в возможности использования, как силиконовой, так и жесткой оснастки. Третье преимущество в возможности изготовления более габаритных изделий, что ограничено размерами RIM – установки [1].

Клеевые составы получали двухстадийным способом взаимодействием компонента А с компонентом Б. При этом компоненты готовили заранее. Компонент А готовили смешением полиэфиров марок Л-3003 и Л-3603 и технологической добавки – оксипропилированного этилендиамина. Компонент Б представляет собой форполимер (ФП) на основе полиэфиров и ароматического диизоцианата. Составы полиуретановых композиций получали смешением компонента А и Б при определенном соотношении и отверждали при нормальных условиях[2].

В табл. 1 представлены составы и соотношения полиуретановых композиций с разным процентным содержанием полиэфиров Л-3003, Л-3603 и технологической добавки оксипропилированного этилендиамина (ОЭДФ).

Таблица 1. Составы и соотношения полиуретановых композиций на основе простых ПЭ Л-6003, Л-1055-и технологической добавки ОЭДА

№	Соотношение ПЭ в компоненте А, %			Компонент Б (ФП), мас.ч. на 100 мас.ч. комп. А	Соотношение NCO/ОН	Время отверждения, мин.
	Л-3003	Л-3603	ОЭДА			
1.1	45	45	10	9	0,8:1	4
1.2	45	45	10	10	0,9:1	7
1.3	45	45	10	12	1:1	9
1.4	45	45	10	13	1,1:1	10
1.5	45	45	10	14	1,2:1	12
2.1	42,5	42,5	15	11	0,8:1	3
2.2	42,5	42,5	15	13	0,9:1	6
2.3	42,5	42,5	15	14	1:1	8
2.4	42,5	42,5	15	16	1,1:1	9
2.5	42,5	42,5	15	17	1,2:1	11
3.1	40	40	20	13	0,8:1	5
3.2	40	40	20	15	0,9:1	7
3.3	40	40	20	17	1:1	8
3.4	40	40	20	18	1,1:1	9
3.5	40	40	20	20	1,2:1	11

В ходе проведенных исследований установлено, что использование оксипропилированного этилендиамина позволяет сократить процесс получения клеевых составов до 3-5 минут. Таким образом, в результате проведенных экспериментов нами разработан способ получения клея по RIM-технологии на основе изоцианатсодержащего форполимера и простых полиэфиров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Валецкий П.М., Петрова А.П.* // Клеи. Герметики. Технологии. 2005. №3. С. 2-5.
2. *Дженкинс М. Дж.* Полимеры в биологии и медицине: М.: Научный мир, 2011. 247 с.

ВЛИЯНИЕ ДИВИНИЛСТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА НА СВОЙСТВА РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ КАУЧУКОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Н. Волкова, Н.А. Семенова, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследовано влияние дивинилстирольного каучука ДССК 2560 на реометрические свойства резиновой смеси и физико-механические показатели вулканизатов на основе каучуков СКМС-30АРКМ-15 и СКИ-3.

Ключевые слова: дивинилстирольный каучук ДССК 2560, резина на основе каучуков СКМС-30АРКМ-15 и СКИ-3, реометрические и физико-механические свойства.

INFLUENCE OF DIVINYLS-TYRENE CAOUTCHOUC ON PROPERTIES OF RUBBER BASED ON CAOUCHOUCS OF GENERAL PURPOSES

A.M. Volkova, N.A. Semenova, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The effect of DSSK 2560 divinylstyrene caoutchouc on the rheometric properties of the rubber mixture and the physico-mechanical properties of vulcanizates based on SKMS-30ARKM-15 and SKI-3 caoutchoucs are investigated.

Keywords: DSSK 2560 divinylstyrene caoutchouc, rubber based on caoutchoucs SKMS-30ARKM-15 and SKI-3, rheometric and physico-mechanical properties.

Известно, что изделия из саженаполненных резин при сильных деформационных воздействиях характеризуются высоким внутренним трением, приводящим к механическому разрушению изделий. Для стабильной эксплуатации таких изделий требуется разработка резин с улучшенными физико-механическими свойствами. Одним из путей решения этой задачи для изделий на основе каучуков общего назначения является замена используемых серийных каучуков на новые каучуки. В частности, в работе [1] показано, что использование дивинилстирольного каучука

ДССК-2560 улучшает сопротивление качению и тягово-сцепные свойства резин, применяемых для изготовления шин легковых автомобилей, при сохранении их истираемости. Представляет интерес использование дивинилстирольного каучука ДССК-2560 в резиновых смесях для формовых резинотехнических изделий. В связи с этим нами исследовано влияние каучука ДССК-2560 на реометрические и физико-механические характеристики резины, применяемой для изготовления подрельсовых прокладок.

Основой исследуемой резиновой смеси с серной вулканизирующей системой служили синтетические бутадиен-метилстирольный СКМС-30АРКМ-15 и изопреновый СКИ-3 каучуки. Резиновая смесь также включала серу, сульфенамид Ц, белила цинковые, N,N-дитиодиморфолин, стеарин, ацетонанил Н, нафтам-2, воск ЗВП, технический углерод П514 (ТУ П514), каолин, битум. В табл. 1 приведены исследованные варианты резиновой смеси.

Таблица 1. Варианты и свойства резиновой смеси и вулканизатов

Каучуки, ингредиенты и показатели	Варианты			
	1	2	3	4
СКМС-30АРКМ-15	60,00	-	-	-
СКИ-3	40,00	40,00	50,00	60,00
ДССК 2560	-	60,00	50,00	40,00
ТУ П514	35,00	35,00	40,00	40,00
Каолин	40,00	20,00	20,00	20,00
Битум	5,00	5,00	10,00	10,00
Реометрические свойства резиновой смеси (150°С x 40 мин)				
S_{\max} , дН·м	15,11	18,43	16,56	16,44
S_{\min} , дН·м	1,58	2,13	2,43	2,01
t_s , мин	1,15	1,56	1,12	1,21
t_{90} , мин	11,36	12,01	11,19	10,72
v_{\max} , дН·м/мин	1,94	2,36	2,05	2,34
Физико-механические свойства вулканизатов (150°С x 40 мин)				
f_p , МПа	13,8	10,3	11,6	12,7
ϵ_p , %	500	360	430	480
H , ед. Шор А	65	71	68	68
E , %	46	54	50	53
B , кН/м	32	25	32	33
<i>Примечание:</i> S_{\max} – максимальный крутящий момент; S_{\min} – минимальный крутящий момент; t_s – время начала вулканизации; t_{90} – оптимальное время вулканизации; t_{\max} – время достижения максимальной скорости вулканизации; v_{\max} – максимальная скорость вулканизации; f_p – условная прочность при растяжении; ϵ_p – относительное удлинение при разрыве; H – твердость; E – эластичность по тскоку; B – сопротивление раздиру.				

Первый вариант резиновой смеси готовился на основе каучуков СКМС-30АРКМ-15, СКИ-3. Во втором, третьем и четвертом вариантах

каучук СКМС-30АРКМ-15 полностью заменялся дивинилстирольным каучуком ДССК 2560, содержание которого составляло 60, 50 и 40 мас.ч. Помимо основных ингредиентов (каучуков общего назначения) в резиновую смесь в разных массовых соотношениях вводили ТУ П514, каолин и битум. Варианты резиновой смеси готовились на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160 при температуре 70 °С в течение 30 мин. В вариантах 2-4 уменьшалось содержание ДССК 2560 в резиновой смеси за счет возрастания содержания каучука СКИ-3. Результаты исследований реометрических свойств резиновой смеси на реометре MDR 3000 Basic при 150 °С представлены в таблице. Как видно, замена каучука СКМС-30АРКМ-15 на каучук ДССК 2560 приводит к возрастанию максимального и минимального крутящих моментов, максимальной скорости вулканизации и незначительным изменениям времен начала и оптимума вулканизации. В таблице приведены физико-механические свойства вулканизатов резиновой смеси. Из полученных данных следует, что введение в резиновую смесь каучука ДССК 2560 приводит к уменьшению условной прочности при растяжении и относительного удлинения при разрыве; тогда как значения остальных деформационно-прочностных показателей остаются практически на том же уровне. Известно, что активные наполнители снижают эластичность по отскоку, поэтому 1 вариант вулканизата, имеющий наибольшее содержание ТУ П514 и каолина (35:40 мас.ч.), обладает наименьшим значением эластичности по отскоку. Таким образом, введение каучука ДССК 2560 в резиновую смесь на основе каучуков СКМС-30АРКМ-15 и СКИ-3 приводит к возрастанию её максимального и минимального крутящих моментов и уменьшению упруго-прочностных свойств в пределах допустимых норм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фаляхов М.И.* Исследование эксплуатационных свойств резин на основе синтетического бутадиен-стирольного каучука ДССК-2560-М27 ВВ / М.И. Фаляхов, А.С. Лынова, О.В. Карманова, Н.А. Михалева // Вестник Воронежского гос. ун-та инженерных технологий. 2016. №1. С. 146-150.

ФУРАНОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ С ДЕШЕВЫМ ПРОДУКТОМ ЛЕСОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**П.А. Егоров, А.А. Артемьева, В.М. Быкова,
А.А. Сазанова, О.Е. Насакин**

Научный руководитель – **О.Е. Насакин**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследовано влияние дистиллированного таллового масла на фурановый композиционный материал. Показано, что включение в состав композиционного материала дистиллированного таллового масла улучшает прочность образцов при сжатии, увеличивает плотность и уменьшает водопоглощение. Также включение дешевого продукта лесохимического производства позволит снизить себестоимость производства.

***Ключевые слова:** фурановые полимеры, мономер ФА, дистиллированное талловое масло, прочность при сжатии, водопоглощение, плотность, композиционный материал.*

FURAN COMPOSITE MATERIAL WITH CHEAP PRODUCT OF THE FOREST CHEMICAL INDUSTRY

**P.A. Egorov, A.A. Artemeva, V.M. Bykova, A.A. Sazanova,
O.E. Nasakin**

Scientific Supervisor – **O.E. Nasakin**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The effect of distilled tall oil on the furan composite material is investigated. It is shown that the inclusion of distilled tall oil in the composition of the composite material improves the compressive strength of the samples, increases the density and reduces water adsorption. Also, the inclusion of a cheap product of wood-chemical production will reduce production costs.

***Keywords:** furan polymers. FA monomer, distilled tall oil, compressive strength, water adsorption, density, composite material.*

В современных условиях возрастает роль полимерных композиционных материалов (ПКМ) для всех областей народного хозяйства. Целесообразность применения в строительстве композитов как материалов, обладающих высокими эксплуатационными свойствами, с одной стороны, и недостаточная изученность их свойств, с другой, - определяют актуальность работы

Большой интерес представляют мономеры и олигомеры из фурфурола и ацетона, их применяют как самостоятельно в качестве связующих, так и в модифицированном виде. Фурановые смолы характеризуются высокими теплостойкостью и химической стойкостью, но имеют недостаток – повышенную хрупкость и недостаточно хорошее водопоглощение.

Целью данной работы было получение образцов композиционного материала, полученного с использованием в качестве связующего фурановых смол, разбавленных дистиллированным талловым маслом, при этом уменьшив затраты на производство. В качестве объекта исследования был использован мономер ФА, представляющий продукт конденсации фурфурола и ацетона.

В своих прошлых работах [1-3] было определено, что введение в связующие (мономер ФА, ФАМ) добавок фурфурола, сырого таллового масла, и его жирных кислот значительно повышает физико-механические показатели образцов.

Работа в этом направлении была продолжена: в данном сообщении в качестве модификаторов связующего нами были использованы некоторые компоненты сырого таллового масла – дистиллированное талловое масло (ДТМ). ДТМ – это продукт ректификации сырого таллового масла, который представляет собой смесь непредельных смоляных и жирных кислот.

Методика проведения эксперимента состояла в следующем: в наполнитель вводились связующее - мономер ФА и добавка ДТМ в соотношении от (1:0) до (0,5:0,5). Затем добавлялся катализатор, образцы формовали и отверждали при комнатной температуре. После 15-дневной выдержки определялась прочность при сжатии по ГОСТ 4651-2014, плотность – по ГОСТ 15139-69 (с изм. 1), водопоглощение – по ГОСТ 4650-2014. Для сравнения показателей готовили образцы, не содержащие ДТМ. Полученные результаты приведены в табл.1.

Таблица 1. Физико-механические свойства образцов, полученных из мономера ФА с добавками ДТМ

№	Соотношение ФА и ДТМ	Предел прочности и при сжатии, кгс/см ²	Улучшение показателя, в %	Водопоглощение, %	Улучшение показателя, в п раз	Плотность, г/см ³	Улучшение показателя, в %
1	100:0	140,2	0,00	9,03	1,00	1,69	0,00
2	90:10	226,2	61,34	5,60	1,61	1,804	6,75
3	80:20	214,7	53,14	7,00	1,29	1,814	7,34
4	70:30	216,7	54,56	7,13	1,27	1,793	6,09
5	60:40	173,2	23,54	8,56	1,05	1,797	6,33
6	50:50	160,6	14,55	8,82	1,02	1,794	6,15

Как видно из данных таблицы 1, включение в состав композиции ДТМ значительно повышает качество полученного полимера: предел прочности образцов увеличивается до 61,34 %, плотность увеличивается до 7,34 %, водопоглощение снижается в 1,61 раз. Оптимальное соотношение ФА и ДТМ составляет 70:30. Следует заметить, что и при большем разбавлении связующего 50:50 в обоих случаях показатели не уступают стандарту. Мы предполагаем, что это вызвано тем, что непредельные кислоты ДТМ и абиетиновая кислота вступают в реакции со связующим ФА, образуя более сшитую полимерную структуру, при этом увеличивается и гидрофобность образцов. Таким образом, использование дешевых продуктов лесохимического производства позволит улучшить качество пластобетонов, снизить себестоимость производства, темпы накопления отходов и избежать загрязнения окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование влияния сырого таллового масла на свойства полимербетонной композиции / П.А. Егоров, Э.Н. Шалфеева, А.А. Сазанова, С.Ю. Васильева, О.Е. Насакин // Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды : сб. материалов VII Всесоюзной конф. с междунар. участием. 19-20 апреля Чебоксары. Чебоксары, 2018. С.106-107..
2. Изучение влияния жирных кислот таллового масла на физико-химические свойства фуранового полимера / П.А. Егоров, В.В. Васильев, А.А. Сазанова, С.Ю. Васильева, О.Е. Насакин // Научному прогрессу – творчество молодых: материалы XIII Междунар. науч. конф. по естественнонаучным и техническим дисциплинам. Йошкар-Ола, 20-21 апреля. 2018. С. 117-120.
3. Изучение влияния фурфурола на свойства полимерной композиции на основе мономера ФАМ / В.В. Васильев, П.А. Егоров, А.А. Сазанова, С.Ю. Васильева, О.Е. Насакин // Химия и современность: сб. науч. ст. / под ред. Ю. Н. Митрасова. Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т- 2019. С 14-17.

УДК 678.744

БИОСОВМЕСТИМЫЕ КЛЕЕВЫЕ СОСТАВЫ ХОЛОДНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

О.А. Карсакова, М.В. Кузьмин

Научный руководитель – **М.В. Кузьмин**, канд. хим. наук, доцент

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Изучено влияние различного содержания монометакрилового эфира этиленгликоля на свойства композиционных клеев холодного отверждения. Для полученных композиционных клеевых составов изучены технологические и физико-механические свойства. В ходе работы установлено, что введение монометакрилового эфира этиленгликоля до 30 мас.ч. ускоряет время отверждения, увеличивает прочностные характеристики отвержденных составов. Исследовано влияние компонента А к компоненту В и выявлено, что оптимальным является соотношение, равное 2:1.

Ключевые слова: полиметилметакрилат, монометакриловый эфир этиленгликоля, метилметакрилат, клеи холодного отверждения

BIOCOMPATIBLE COLD-CURING ADHESIVES BASED ON METHACRYLIC ACID ESTERS

O.A. Karsakova, M.V. Kuzmin

Scientific Supervisor – **M.V. Kuzmin**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The effect of various contents of monomethacrylic ester on ethylene glycol was studied. For the obtained composite adhesive compositions, the technological and physico-mechanical properties were studied. In the course of the work it was found that the introduction of ethylene glycol monomethacrylic ester up to 30 parts by weight accelerates the curing time, increases the strength characteristics of the cured compositions. The effect of component A to component B was investigated and it was found that the ratio of 2:1 is optimal.

Keywords: polymethyl methacrylate, ethylene glycol monomethacrylic ether, cold – curing glues.

В настоящее время возрос большой интерес о практическом применении акрилатов и их производных в медицине и других отраслях в качестве клеев. Такие клеевые составы находят широкое применение в

медицине, в стоматологии, а также в ветеринарии при лечении воспалительных заболеваний копыт крупного рогатого скота [1]. Композиционные клеи на основе акрилатов зарекомендовали себя для склеивания костных тканей и для решения таких проблем, как восстановление и замещение поврежденных минерализованных тканей. Клеи на такой основе имеют ряд достоинств: хорошо совмещаются с костной тканью, являются высокопрочными, нерастворимыми в кислой, щелочной и нейтральной средах и не обладают токсичностью после полимеризации. К сожалению, наряду с достоинствами есть и некоторые недостатки: высокий экзотермический эффект реакции, который может привести к термическим и химическим ожогам, вплоть до некроза тканей; остаточный мономер метилметакрилата при попадании в общий кровоток и непосредственно на ткани обладает токсическим действием [2].

На сегодняшний день требуются материалы, обладающие высоким костеобразующим потенциалом, которые способны к быстрому восстановлению и замещению костной ткани. Создаваемые материалы должны выполнять функцию инертного каркаса, необходимого для прорастания сосудов и клеток из костного ложа и трансформировать незрелые мезенхимальные стволовые клетки в остеобласты, воздействуя на клетки – предшественники, которые стимулируют их разрастание и преобразование в остеогенные клетки. В хирургии требуется фиксация костных фрагментов, возникающих при лечении целого ряда заболеваний, связанных с патологией костной системы, поэтому актуальным является разработка новых композиционных клеевых составов на основе сополимеров монометакрилового эфира этиленгликоля и метилметакрилата [3].

Основными составляющими при разработке композиционных клеевых составов являются порошкообразный полимер (Компонент А) и жидкий мономер (Компонент Б). В качестве исходных веществ для порошкообразного компонента (Компонента А) были взяты полиметилметакрилат, перекись бензоила – в качестве иницилирующей системы, триоксид алюминия – для повышения износостойкости и белизны, альгинат натрия – как загуститель, гелеобразователь. В качестве жидкого компонента (Компонента Б) взят метилметакрилат, диметил-пара-толуидин – в качестве ускорителя и монометакриловый эфир этиленгликоля – как активный модификатор [4].

Полимерные клеевые составы получали смешением при определенном соотношении порошкообразного (Компонент А) и жидкого (Компонент Б) компонентов до однородной массы. Далее полученную смесь выливали в заранее приготовленные формы и отверждали при стандартных условиях. Затем полученные композиционные клеевые составы выдерживали в течении 14 дней и изучили их физико-механические свойства, в частности, разрушающее напряжение при равномерном сжатии

(σ_{cp}) по ГОСТ 4651-82. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Составы композиционных клеев, полученных при различном содержании моометакрилового эфира этиленгликоля и их эксплуатационные свойства

№ п/п	Компонент А, мас.ч				Компонент Б, мас.ч			$t_{отв}$ мин	(σ_{cp}), МПа
	ПММА	ПБ	Альгинат	Al ₂ O ₃	ММА	МЭГ	ДМПТ		
1	65	15	5	15	99	0	1	30	14,71
2	65	15	5	15	89	10	1	22	22,01
3	65	15	5	15	79	20	1	19	23,69
4	65	15	5	15	69	30	1	5	42,65
5	65	15	5	15	59	40	1	5	42,71

Из данных табл. 1 можно заметить, что на время отверждения и прочностные характеристики влияет содержание моометакрилового эфира этиленгликоля. Установлено, что введение моометакрилового эфира этиленгликоля до 30 мас.ч. является самым оптимальным, т.к. у состава под номером 4 наблюдаются высокие значения разрушающего напряжения при равномерном сжатии и минимальное значение времени отверждения. Дальнейшее увеличение содержания моометакрилового эфира этиленгликоля незначительно влияет на изучаемые свойства.

В дальнейшем нами изучено влияние соотношения порошкообразного компонента (Компонента А) к жидкому компоненту (Компоненту Б) на физико-механические свойства. При этом содержание компонента А варьировали от 180 до 220 мас. ч. на 100 мас. ч. компонента Б. Зависимости разрушающего напряжения при равномерном сжатии (σ_{cp}) от соотношения представлены на рис.1.

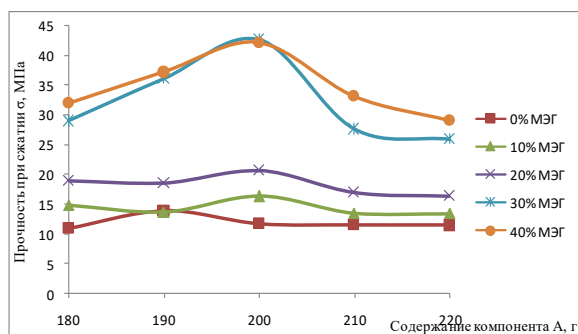


Рис. 1. Зависимости прочности при сжатии от содержания компонента А

Из данных рис. 1 видно, что максимальными прочностными характеристиками обладают составы в соотношении, равном 200:100, содержащие 30 и более мас.ч. моометакрилового эфира этиленгликоля.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что модификация клеевых составов моометакриловым эфиром этиленгликоля приводит к увеличению прочностных характеристик, так и к уменьшению времени отверждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дженкинс М.* Полимеры в биологии и медицине М.: Научный мир, 2011. 247 с.
2. *Штильман М.И.* Полимеры медико-биологического назначения. М.: ИКЦ «Академ-книга», 2006. 400 с.
3. *Еропкина Е.М.* Особенности действия костного цемента на фибробласты человека в культуре и возможные пути его коррекции с помощью цитопротекторных препаратов / Е.М. Еропкина, Е.Г. Мамаева, М.Ю. Еропкин // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2003. Т. 66, № 5. С. 48–52.
4. *Карсакова О.А.* Синтез и изучение композиционных клеев для хирургии на основе эфиров метакриловой кислоты / О.А. Карсакова, М.В. Кузьмин // Научному прогрессу – творчество молодых. Йошкар-Ола: Изд-во Поволжского гос. техн. ун-та. 2019. № 3. С.13-14.

ВЛИЯНИЕ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ НА СВОЙСТВА ВОДОНАБУХАЮЩЕЙ РЕЗИНЫ

К.А. Коннова, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им И.Н. Ульянова

Исследовано влияние термоэластопластов на реометрические и физико-механические свойства водонабухающей резины.

Ключевые слова: термоэластопласты, резиновая смесь, вулканизаты, реометрические и физико-механические свойства.

INFLUENCE OF THERMOELASTOPLASTES ON THE PROPERTIES OF WATER-SWELLING RUBBER

K.A. Konnova, E.N. Egorov, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The effect of thermoplastic elastomers on the rheometric and physico-mechanical properties of water-swelling rubber is investigated.

Keywords: thermoplastic elastomers, rubber compound, vulcanizates, rheometric and physico-mechanical properties.

Водонабухающие резины, работающие в водной среде, востребованы в нефтедобывающей промышленности для разобшения пластов и изоляции межпластовых перетоков, проведения ремонтно-изоляционных работ в скважинах нефтяных месторождений [1]. Изменяя рецептуру резины, можно варьировать величину их объемного набухания в водной среде, а также динамику водопоглощения в зависимости от условий эксплуатации. При этом должно сохранить физико-механические свойства [2]. Поэтому в настоящее время актуальным является разработка эластомерных композиций, обладающих требуемой динамикой набухания в водной среде. Одними из перспективных модификаторов резин являются термоэластопласты (ТЭП) [3, 4]. Изделия из ТЭП имеют однородную структуру. ТЭП позволяют снизить внутренние напряжения, повышают трещи-

нотойкость и способствуют повышению технологичности процесса переработки резин. В связи с этим нами исследовалось влияние ТЭП на свойства водонабухающей резины на основе комбинации каучуков общего и специального назначения с серной системой вулканизации. В табл. 1 приведены основные свойства использованных ТЭП.

Таблица 1. Свойства термоэластопластов

ТЭП	ρ , г/см ³	H , ед. Шор А	f_p , МПа	ε_p , %
С 1315-52А1	0,9±0,02	52±2	>3,5	>450
С 1752-65А2	1,15±0,02	65±2	>7,0	>600

Для изучения влияния ТЭП на свойства водонабухающей резиновой смеси добавляли 10,00 мас.ч. этих ТЭП на 100 мас.ч. каучуков. В табл. 2 приведены варианты резиновой смеси.

Таблица 2. Варианты и свойства резиновой смеси, содержащей ТЭП

ТЭП	Варианты		
	1	2	3
С 1315-52А1, мас. ч.	-	10,00	-
С 1752-65А2, мас. ч.	-	-	10,00
Реометрические свойства резиновой смеси (150°С x 30 мин)			
S_{max} , ДН*М	3,36	3,17	3,55
S_{min} , ДН*М	1,37	1,30	1,39
t_s , МИН	7,75	8,17	7,78
t_{90} , МИН	24,02	24,06	24,14
Физико-механические свойства вулканизатов (150°С x 20 мин)			
f_p , МПа	4,1	4,3	4,7
ε_p , %	160	160	170
H , ед. Шор А	70	64	65
B , кН/м	22	25	23
Изменения физико-механических свойств вулканизатов после выдержки в дистиллированной воде (70 °С x 24 ч)			
Δf_p , %	-33,4	-37,5	-32,5
$\Delta \varepsilon_p$, %	+21,6	+32,7	+31,5
ΔH , ед. Шор А	-39	-34	-33
Степень объемного набухания вулканизатов в дистиллированной воде (100 °С x 12 сут)			
α , %	123,5	132,8	129,3
<i>Примечание:</i> S_{max} – максимальный крутящий момент; S_{min} – минимальный крутящий момент; t_s – время начала вулканизации; t_{90} – оптимальное время вулканизации; f_p – условная прочность при растяжении; ε_p – относительное удлинение при разрыве; H – твёрдость; B – сопротивление раздиру; Δf_p и $\Delta \varepsilon_p$ - относительное изменение условной прочности при растяжении и относительного удлинения при разрыве; ΔH – изменение твёрдости.			

Резиновую смесь готовили путем смешения каучука с ингредиентами на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160. Вулканизацию резиновой

смеси проводили в двухэтажном электрообогреваемом прессе марки ВП 400-2Э при 150 °С в течение 20 мин. Эффективность использования термоэластопластов оценивали по реометрическим свойствам резиновой смеси, физико-механическим показателям и изменениям этих показателей, а также степени набухания вулканизатов после теплового воздействия дистиллированной воды.

Из приведенных в табл. 9 данных следует, что введение обоих ТЭП в резиновую смесь практически не влияет на кинетику её вулканизации. При этом для вулканизатов наблюдается увеличение условной прочности при растяжении и относительного удлинения при разрыве с уменьшением твердости. Добавки ТЭП практически не влияют на изменение физико-механических свойств их вулканизатов и способствуют увеличению степени набухания вулканизатов в нагретой дистиллированной воде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка водонабухающих эластомеров для пакерного оборудования / М.А. Ваниев, Н.В. Сычев, С.С. Лопатина, Н.В. Солдатова, В.Ю. Шиянов, Е.В. Брюзгин // Известия Волгоградского гос. техн. ун-та. 2016. № 12 (191). С. 74-80.
2. Исследование свойств водонабухающей резины / Е.Г. Ефимовский, Н.Ф. Ушмарин, Е.Н. Егоров, С.И. Сандалов, Н.И. Кольцов // XXIV междунар. науч.-практ. конф. «Резиновая промышленность. Сырье, материалы, технологии». 27-31 мая 2019: тез. докл. М., 2019. С. 114-116.
3. *Седых В.А.* Бутадиен-стирольные термоэластопласты со специальными свойствами / В.А. Седых, О.В. Карманова, А.В. Касперович, А.С. Москалев // Труды БГТУ. Химия, технология орган. веществ и биотехнология. 2014. № 4. С. 87-90.
4. *Егоров Е.Н.* Влияние термоэластопластов на свойства резины / Е.Н. Егоров, Н.Ф. Ушмарин, Н.И. Кольцов // XVIII Международная конференция по химии и физикохимии олигомеров "Олигомеры-2019". Нижний Новгород, 16-21 сентября 2019: сб. тр. Москва-Нижний Новгород-Черноголовка, 2019. Т. 2. С. 100.

УДК 678.7

ВЛИЯНИЕ ТОНКОМОЛОТОГО ШУНГИТА НА СВОЙСТВА НЕФТЕНАБУХАЮЩЕЙ РЕЗИНЫ

О.А. Лаврентьев, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследовано влияние тонкомолотого шунгита на реометрические свойства резиновой смеси, физико-механические и эксплуатационные свойства нефтенабухающей резины.

***Ключевые слова:** тонкомолотый шунгит, нефтенабухающая резина, реометрические, физико-механические и эксплуатационные свойства.*

INFLUENCE OF THE FINE SHUNGITE ON THE PROPERTIES OF OIL-SWELLING RUBBER

O.A. Lavrent'ev, E.N. Egorov, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The effect of finely ground schungite on the rheometric properties of the rubber mixture, the physical and mechanical and operational properties of oil-swelling rubber was investigated.

***Keywords:** fine schungite, oil-swelling rubber, rheometric, physical and mechanical and operational properties.*

В настоящее время представляет интерес разработка набухающих резиновых уплотнительных элементов, которые увеличиваются в объеме при контакте с жидкостями (нефтью, растворами на углеводородной основе или буровым раствором). Вследствие разбухания уплотнительных элементов закупоривается затрубное пространство в обсаженных и необсаженных стволах скважин и обеспечивается герметизация зонального межстволового пространства [1]. Основная роль в набухающих уплотнительных принадлежит резине, свойства которой зависят от природы каучука и составляющих функциональных ингредиентов направленного дей-

ствия [2-4]. В последнее время большой интерес в резиновой промышленности вызывает минеральный природный наполнитель шунгит [5]. Шунгитовые породы – уникальные по составу, структуре и свойствам образования, представляющие собой композит, в котором равномерно распределены высокодисперсные кристаллические силикатные частицы в аморфной углеродной матрице. Введение в состав резиновых смесей шунгитовых наполнителей позволяет регулировать эксплуатационные свойства резин. В связи с этим в данной работе исследовано влияние тонкомолотого шунгитового порошка МК-О-Вирма на свойства нефтенабухающей резины на основе комбинации бутадиен-нитрильного БНКС-18АМН, изопренового СКИ-3 и этиленпропиленового СКЭПТ-40 каучуков с серной вулканизирующей системой.

Изучение влияния шунгита на свойства нефтенабухающей резины проводилось путем частичной замены технического углерода П 514 и диоксида кремния ZC-120 на шунгитовый порошок МК-О-Вирма. Для этого в базовый (первый) вариант резины добавляли шунгитовый порошок МК-О-Вирма в количестве 5,00 и 10,00 мас. ч. на 100,00 мас. ч. каучуков (при этом уменьшали количества технического углерода П 514 и диоксида кремния ZC-120). В табл. 1 приведены варианты резиновой смеси.

Таблица 1. Варианты резиновой смеси

Ингредиенты	Варианты резиновой смеси				
	1	2	3	4	5
Технический углерод П 514, мас. ч.	10,00	5,00	-	10,00	10,00
Диоксид кремния ZC-120, мас. ч.	10,00	10,00	10,00	5,00	-
Тонкомолотый шунгитовый порошок МК-О-Вирма, мас. ч.	-	5,00	10,00	5,00	10,00

Резиновую смесь готовили на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160. Реометрические свойства резиновой смеси изучали на реометре MDR 3000 Basic при 150°C в течение 30 мин. Стандартные образцы резиновой смеси для определения физико-механических показателей вулканизовали при температуре 150°C в течение 30 мин в вулканизационном прессе типа P-V-100-3RT-2-PCD. Основные характеристики вулканизатов определяли согласно действующим в резиновой промышленности стандартам. Реометрические показатели резиновой смеси, физико-механические и эксплуатационные свойства вулканизатов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Свойства резиновой смеси и вулканизатов

Показатели	Варианты резиновой смеси				
	1	2	3	4	5
Реометрические показатели резиновой смеси при 150 °С					
S_{\max} , дН·м	6,46	5,91	5,81	5,77	5,88
S_{\min} , дН·м	0,78	0,80	0,79	0,83	0,82
t_s , мин	1,71	1,87	2,14	1,75	1,71
t_{90} , мин	5,76	5,44	6,08	5,51	5,92
Физико-механические свойства вулканизатов (режим вулканизации 150 °С ×30 мин)					
f_p , МПа	4,5	4,7	4,3	3,6	3,5
ε_p , %	450	660	680	480	620
H , ед. Шор А	53	50	50	52	52
S , %	39	38	38	39	40
B , кН/м	21	15	18	13	14
Объемное набухание в нефти при 100 °С					
$\alpha(1 \text{ сут.})$, %	123,6	125,3	125,1	121,9	120,4
$\alpha(3 \text{ сут.})$, %	162,5	134,9	161,7	156,9	157,5
$\alpha(17 \text{ сут.})$, %	274,1	255,6	248,9	235,7	228,5
<i>Примечание:</i> S_{\max} – максимальный крутящий момент; S_{\min} – минимальный крутящий момент; t_s – время начала вулканизации; t_{90} – оптимальное время вулканизации; f_p – условная прочность при растяжении; ε_p – относительное удлинение при разрыве; H – твердость; S – эластичность по отскоку; B – сопротивление раздиру; α – степень объемного набухания в нефти.					

Из приведенных в табл. 2 данных следует, что по сравнению с базовым вариантом во всех вариантах резиновой смеси с повышением содержания тонкомолотого шунгитового порошка МК-О-Вирма уменьшается максимальный крутящий момент. При этом увеличивается минимальный крутящий момент, время начала вулканизации и время достижения максимальной скорости вулканизации для вариантов 2-4 резиновой смеси. По сравнению с базовым вариантом, оптимальное время вулканизации повышается только в варианте 3 резиновой смеси.

Результаты исследования физико-механических свойств показывают, что с увеличением содержания тонкомолотого шунгитового порошка понижаются условная прочность при растяжении, кроме варианта 2, и сопротивление раздиру. Относительное удлинение при разрыве увеличивается для всех вариантов. Показатели твердости и эластичности по отскоку практически не изменяются.

Исследование эксплуатационных свойств резины проводилось путем определения степени объемного набухания вулканизатов резиновой смеси после их выдержки в нефти при 100 °С в течение 1, 3 и 17 сут. Как

видно из табл. 2, спустя 1 сут после выдержки в нефти значения степени набухания вулканизатов 2-5 вариантов резиновой смеси по сравнению с вулканизатом 1 варианта изменились незначительно. После экспозиции в нефти в течение 3 и 17 сут значения степени набухания вулканизатов 2-5 вариантов резиновой смеси по сравнению с вулканизатом 1 варианта незначительно уменьшились.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Казымов Ш.П.* Обзор конструкций набухающих пакеров и возможности их применения на месторождениях Азербайджана / Ш.П. Казымов, Э.С. Абдуллаева, Н.М. Раджабов // Научные труды НИПИ НЕФТЕГАЗ ГНКАР. 2015. № 3. С. 43-51.
2. Влияние функциональных ингредиентов на технологические свойства резиновых нефтенабухающих уплотнительных элементов / Е.Н. Егоров, Н.Ф. Ушмарин, С.И. Сандалов, И.С. Спиридонов, Н.И. Кольцов // Бутлеровские сообщения. 2018. Т. 54. №5. С. 159-164.
3. Влияние функциональных ингредиентов на физико-механические и эксплуатационные свойства резин для нефтенабухающих уплотнительных элементов / Е.Н. Егоров, Е.Г. Ефимовский, Н.Ф. Ушмарин, С.И. Сандалов, И.С. Спиридонов, Н.И. Кольцов // Бутлеровские сообщения. 2018. Т. 55, №8. С.146-150.
4. Разработка ограниченно разбухающей в нефти резины для пакеров / Н.Ф. Ушмарин, С.И. Сандалов, Д.В. Пелипенко, Е.Н. Егоров, Н.И. Кольцов // Каучук и резина. 2019. Т. 78, № 4. С. 214-219.
5. Применение шунгита в производстве неформовых резинотехнических изделий / А.Н. Нурмухаметова, Л.А. Зенитова, А.В. Кипрова, И.Р. Низамеев // Вестник Казанского технол. ун-та. 2010. №6. С. 236-241.

**ВЛИЯНИЕ ГИДРОСИЛИКАТА МАГНИЯ
НА РЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА ПОДОШВЕННОЙ РЕЗИНЫ**

Л.Ю. Царева, К.В. Ефимов, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследовано влияние гидросиликата магния на реометрические и физико-механические свойства подошвенной резины на основе комбинации каучуков.

***Ключевые слова:** гидросиликат магния, подошвенная резина, реометрические и физико-механические свойства.*

**INFLUENCE OF MAGNESIUM HYDRO SILICATE
ON RHEOMETRIC AND HYSICOMECHANICAL
PROPERTIES OF SOIL RUBBER**

L.Yu. Tsareva, K.V. Efimov, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

Influence of magnesium hydrosilicate on the rheometric and physicochemical properties of plantar rubber based on a combination of caoutchoucs is investigated.

***Keywords:** magnesium hydrosilicate, plantar rubber, rheometric and physicochemical properties.*

Свойства резинотехнических изделий определяются природой и содержанием каучуков, вулканизирующих систем и других ингредиентов. Среди них важную роль выполняют наполнители. Наиболее распространенными наполнителями являются технический углерод и кремнеземы [1-3]. В последнее время в связи с возрастающими эксплуатационными требованиями к резинотехническим изделиям в резиновые смеси начали вводить добавки специальных наполнителей. Среди них практический интерес представляют силикаты, использование которых позволяет придать качественно новые физико-механические свойства резинам. Высо-

коразвитая поверхность порошкообразного гидросиликата магния предполагает возможность его использования в качестве наполнителя для резиновых смесей. В связи с этим нами изучена возможность использовать гидросиликата магния взамен росила 175 в подошвенной резине на основе комбинации бутадиен-нитрильного, бутадиен-метилстирольного и изопренового каучуков с серной системой вулканизации. Резиновую смесь готовили путем смешения каучуков с ингредиентами на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160. Реометрические свойства резиновой смеси снимались на реометре MDR 3000 при 170°C. Вулканизация проходила при 150 °С в течение 15 мин на вулканизационном прессе P-V-100-3RT-2-PCD. Для полученных вулканизатов определялись условная прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве, твердость, сопротивление раздиру, эластичность по отскоку и истираемость. В таблице приведены варианты 1-4 резиновой смеси. Первый (базовый) вариант резиновой смеси не содержал в своем составе гидросиликат магния. В вариантах 2–4 проводилась частичная замена росила 175 на гидросиликат магния.

Таблица 1. Варианты и свойства резиновой смеси и вулканизатов

Наполнители, показатели	Варианты резиновой смеси			
	1	2	3	4
Росил 175, мас. ч.	60,00	50,00	45,00	40,00
Гидросиликат магния, мас. ч.	-	10,00	15,00	20,00
Реометрические свойства резиновой смеси при 170°C				
S_{\max} , дН·м	2,05	1,35	1,08	0,86
S_{\min} , дН·м	17,56	14,66	12,90	11,28
t_s , мин	1,24	1,27	1,34	1,40
t_{90} , мин	3,41	3,65	3,76	3,84
v , дН·м/мин	0,22	0,14	0,11	0,09
Физико-механические свойства вулканизатов, 150 °С×15 мин				
f_{300} , МПа	3,6	3,3	2,5	2,4
f_p , МПа	8,6	8,8	8,4	8,3
ϵ_p , %	500	600	760	720
H , ед. Шор А	65	65	64	63
B , кН/м	27	32	27	24
E , %	20	18	18	22
α , см ³ /кВт·ч	32,1	30,1	39,3	50,4
<i>Примечание:</i> S_{\max} – максимальный крутящий момент; S_{\min} – минимальный крутящий момент; t_s – время начала вулканизации; t_{90} – оптимальное время вулканизации; v – скорость вулканизации; f_{300} – условное напряжение при 300%-ом удлинении; f_p – условная прочность при растяжении; ϵ_p – относительное удлинение при разрыве; H – твердость; B – сопротивление раздиру; E – эластичность по отскоку; α – истираемость.				

В таблице также приведены реометрические свойства резиновой смеси и физико-механические свойства вулканизатов. Из данных таблицы следует, что для вариантов резиновой смеси при увеличении содержания гидросиликата магния происходит увеличение времен начала и оптимума вулканизации. При этом наблюдается уменьшение максимального и минимального крутящих моментов, а также скорости вулканизации. Частичная замена росила 175 на гидросиликат магния приводит к повышению относительного удлинения при разрыве. Твёрдость и эластичность по отскоку вулканизатов практически не зависят от содержания гидросиликата магния. Вулканизат второго варианта резиновой смеси характеризуется максимальными значениями условной прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве, сопротивления раздиру и минимальным значением истираемости. Таким образом, лучшими физико-механическими свойствами характеризуется вулканизат варианта резиновой смеси, в котором проведена частичная замена росила 175 на гидросиликат магния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние высокоуглеродистого технического наполнителя на свойства подошвенной резины / Н.Ф. Ушмарин, А.Н. Васильев, Л.Ю. Царева, Т.А. Кириллова, Н.И. Кольцов // Бутлеровские сообщения. 2019. Т. 57. №2. С. 74-78.
2. Исследование порошковых наполнителей органоглины Cloesite 15A, микрокремнеземов МК-85 и МКУ-85 и их влияние на свойства резины на основе каучуков СКИ-3 и СКД / И.С. Спиридонов, В.А. Суркова, Т.А. Курналева, А.С. Васильева, Н.И. Кольцов // Бутлеровские сообщения. 2016. Т. 45. №1, С. 113-118.
3. Ушмарин Н.Ф. Исследование влияния микрокремнезема МАО-99 на свойства резин / Н.Ф. Ушмарин, А.Н. Васильев, Н.И. Кольцов // Промышленное производство и использование эластомеров. 2019. №1. С. 20-23.
4. Медведева В.В. Повышение триботехнических характеристик консистентных смазочных материалов путем применения дисперсных частиц гидросиликатов магния: дис. канд. техн. наук. СПб, 2018. 143 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ ФТОРКАУЧУКА

М.В. Якимова, Н.А. Семенова, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследовано влияние различных технологических добавок на реометрические свойства резиновой смеси, физико-механические и термические свойства резины на основе фторкаучука.

***Ключевые слова:** технологические добавки, резина на основе фторкаучука, реометрические, физико-механические и термические свойства.*

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF RUBBER BASED ON FLUORESTER

M.V. Yakimova, N.A. Semenova, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The influence of various technological additives on the rheometric properties of the rubber mixture, the physico-mechanical and thermal properties of rubber based on fluorinated caoutchouc is investigated.

***Keywords:** technological additives, rubber based on fluorinated caoutchouc, rheometric, physico-mechanical and thermal properties.*

Для создания эластичных материалов, выдерживающих низкие и высокие температуры, обладающие стойкость к различным агрессивным средам используются фторсодержащие высокомолекулярные полимеры. Фторкаучуки по своим свойствам занимают особое положение среди других каучуков и прежде всего по теплостойкости и стойкости к действию углеводородов [1]. Благодаря своим химическим и физическим характеристикам эти каучуки используются для изготовления изделий, эксплуатируемых в жестких условиях [2]. К недостаткам фторкаучуков

следует отнести значительное снижение прочностных свойств резин при нагревании из-за разрушения водородных связей между макромолекулами. В связи с этим нами исследовано влияние различных технологических добавок на свойства резины на основе фторкаучука марки ФПМ-264G-30. Для этого на 100 мас.ч. фторкаучука ФПМ-264G-30 вводили: по 0,55 масс.ч. резорцина и 0,80 мас.ч. этилового спирта – вариант 2; 5,00 мас.ч. Lincol 9 – вариант 3; 5,00 мас.ч. Lincol BCF – вариант 4; 5,00 мас.ч. ТГМ-3 – вариант 5. Вариант 1 (базовый вариант) готовился без технологических добавок. В табл. 1 приведены варианты резиновой смеси.

Таблица 1. Варианты резиновой смеси

Технологические добавки, показатели	Варианты				
	1	2	3	4	5
Резорцин, мас. ч.	-	0,55	-	-	-
Этанол, мас. ч.	-	0,80	-	-	-
Lincol 9, мас. ч.	-	-	5,00	-	-
Lincol BCF, мас. ч.	-	-	-	5,00	-
ТГМ-3, мас. ч.	-	-	-	-	5,00
Реометрические свойства резиновой смеси (150°Сx30 мин)					
S_{\min} , дН*М	1,60	1,44	1,26	1,39	1,58
S_{\max} , дН*М	11,86	17,14	11,10	9,04	22,51
t_s , мин	0,65	0,65	0,69	0,73	0,53
t_{90} , мин	2,66	3,78	2,34	2,10	2,48
t_{\max} , мин	0,68	0,72	0,73	0,71	0,72
v_{\max} , дН*М/мин	14,4	17,9	11,9	9,6	24,6
Физико-механические свойства вулканизатов (150°Сx15 мин)					
f_{100} , МПа	6,1	7,8	5,1	5,3	8,0
f_p , МПа	8,3	10,8	6,1	6,8	10,3
ϵ_p , %	230	130	150	200	130
H , ед. Шор А, Н	76	85	90	87	90
B , кН/м	39	43	48	47	48
Изменение физико-механических свойств вулканизатов резиновой смеси после старения на воздухе (200°С x 24 ч.)					
Δf_p , %	-16,4	-14,8	+44,2	+29	+13,6
$\Delta \epsilon_p$, %	-20,3	-23,1	+6,7	-15	-15,3
ΔH , ед. Шор А	+2	+1	-4	-5	-2
<p><i>Примечание:</i> S_{\max} – максимальный крутящий момент; S_{\min} – минимальный крутящий момент; t_s – время начала вулканизации; t_{90} – оптимальное время вулканизации; t_{\max} – время достижения максимальной скорости вулканизации; v_{\max} – максимальная скорость вулканизации; f_{100} – условное напряжение при 100 %-ном растяжении; f_p – условная прочность при растяжении; ϵ_p – относительное удлинение при разрыве; H – твёрдость; B – сопротивление раздиру; Δf_p и $\Delta \epsilon$ – относительное изменение условной прочности при растяжении и относительного удлинения при разрыве; ΔH – изменение твёрдости.</p>					

Резиновую смесь готовили путем смешения каучука с ингредиентами (вулканизирующим агентом перкадокс ВС-FF, активатором вулканизации - цинковыми белилами, наполнителем - техническим углеродом марки ТУ Т900, сшивающим агентом – ТАИЦ (триаллилоцианурат) и технологическими добавками) на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160. Вулканизацию резиновой смеси проводили в двухэтажном гидравлическом электрообогреваемом вулканизационном прессе марки ВП 400-2Э при 150° С в течение 20 мин. Эффективность использования технологических добавок для каждого варианта оценивали по реометрическим свойствам резиновой смеси, а также физико-механическим показателям вулканизатов и изменениям этих показателей после выдержки вулканизатов на воздухе при температуре 200 °С в течение 24 ч.

Результаты исследований реометрических свойств резиновой смеси на реометре MDR 3000 Basic при 150 °С приведены в таблице. Как видно, для 5 варианта резиновой смеси, содержащего ТГМ-3, наблюдается максимальный крутящий момент. Время начала вулканизации минимально для 5 варианта резиновой смеси, для которого оптимальное время вулканизации имеет среднее значение. Минимальные значения крутящих моментов наблюдаются для 3 и 4 вариантов резиновой смеси, а их разность принимает наибольшее значение для 5 варианта резиновой смеси, который характеризуется лучшими технологическими свойствами.

В таблице приведены физико-механические свойства вулканизатов резиновой смеси. Как видно, вулканизаты 2 и 5 вариантов резиновой смеси обладают наибольшими величинами условного напряжения при 100 %-ном растяжении и условной прочности при растяжении. Вулканизаты же 1 и 4 варианта резиновой смеси характеризуются наибольшими величинами относительного удлинения при разрыве. В таблице также приведены изменения физико-механических свойств вулканизатов резиновой смеси после их тепловой выдержки на воздухе. Из полученных данных следует, что наименьшими изменениями свойств обладает вулканизат 5 варианта резиновой смеси. Таким образом, использование олигоэфиракрилата ТГМ-3 в качестве технологической добавки улучшает реометрические, физико-механические и термические свойства резины на основе фторкаучука.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой справочник резинщика. Каучуки и ингредиенты. Часть 1 / под ред. С.В. Резниченко, Ю.Л. Морозова. М.: Техинформ, 2012.
2. Большой справочник резинщика. Каучуки и ингредиенты. Часть 2 / под ред. С.В. Резниченко, Ю.Л. Морозова. М.: Техинформ, 2012.

СИНТЕЗ КОМПЛЕКСОВ СЕРЕБРА И ПРОИЗВОДНЫХ L-АСПАРАГИНОВОЙ КИСЛОТЫ С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

**Н.Г. Герасимов, А.В. Спиридонова, Н.В. Красникова,
С.В. Красников**

Научный руководитель - **Н.В. Красникова**, канд. хим. наук,
ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Ацилированием L-аспарагиновой кислоты хлорангидридами n-алкил и p-циклоалкилбензойной кислоты синтезированы модифицированные L-аспарагиновые кислоты, которые как кислородсодержащие лиганды и дополнительные лиганды аммиака или аминов использовались в реакции комплексообразования с соединениями серебра. Полученные комплексы могут обладать противовоспалительной и антимикробной активностями и быть использованы как компоненты мягких лекарственных форм.

Ключевые слова: N-бензоил-L-аспарагиновая кислота, комплексообразование, противовоспалительная активность, антимикробная активность, модифицированная L-аспарагиновая кислота.

SYNTHESIS OF SILVER COMPLEXES AND DERIVATIVES L-ASPARTIC ACID WITH POTENTIAL ANTIMICROBIAL ACTIVITY

**N.G. Gerasimov, A.V. Spiridonova, N.V. Krasnikova,
S.V. Krasnikov**

Scientific Supervisor - **N.V. Krasnikova**, Candidate of Chemical
Sciences, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The acylation of L-aspartic acid with p-alkyl and p-cycloalkylbenzoic acid chlorides synthesized modified L-aspartic acids, which as oxygen-containing ligands and additional ammonia or amine ligands were used in the complexation reaction with silver compounds. The obtained complexes can have anti-inflammatory and antimicrobial activities and can be used as components of soft dosage forms.

Keywords: N-benzoyl-L-aspartic acid, complexation, anti-inflammatory activity, antimicrobial activity, modified L-aspartic acid.

Серебро и его соединения имеют широкое применение в разных отраслях: используются как дезинфицирующие средства, консерванты для продуктов питания и для обеззараживания воды, а также в лечебных целях как антисептические лекарственные средства [1]. Кроме того, одним из важных достоинств серебра и его соединений, в отличие от других металлов, является низкая токсичность, что дает возможность применять его в фармацевтической отрасли.

В литературе практически отсутствуют данные по синтезу комплексов серебра, где в качестве кислород содержащих лигандов используются N-модифицированные L-аминокислоты. В основном, в литературе приведены результаты комплексообразования таких дикарбоновых кислот, как фумаровая, янтарная, малоновая и их производных [2,3].

Так, в настоящей работе был получен ряд производных L-аспарагиновой кислоты, которую ацилировали по Шоттену-Бауманну хлорангидридами *n*-алкил и *n*-циклоалкилбензойной кислоты в течение 3 часов при комнатной температуре и рН 8-10 с выходом 75-85 %. Строение и чистота полученных соединений доказаны методами ИК- и ¹H ЯМР-спектроскопии.

В данном исследовании также в качестве ацилирующего агента использовался хлорангидрид 4-(1-адамантил)бензойной кислоты, который приводил к образованию соответствующего производного L-аспарагиновой кислоты с потенциальной противовоспалительной и анальгетической активностями, так как ранее синтезированные аминокислотные производные выше указанной кислоты в испытаниях *in vivo* были отнесены к группе нестероидных противовоспалительных лекарственных средств [4, 5].

Синтезированные производные L-аспарагиновой кислоты на следующем этапе работы использовали как карбоксилатсодержащие лиганды для координирования их с ионами серебра.

Комплексообразование осуществляли взаимодействием модифицированных L-аспарагиновых кислот в водно-щелочном растворе с нитратом серебра при нагревании в течение 2 часов и дальнейшем постепенном добавлении водного раствора аммиака или алкиламинов до образования кристаллического осадка, который отфильтровывали и анализировали методом ИК-спектроскопии.

Синтезированные комплексы серебра, содержащие модифицированные L-аспарагиновые кислоты, потенциально могут обладать антимикробной активностью в сочетании с противовоспалительной, а соответственно, могут быть рекомендованы для наружного применения как компонент мягких лекарственных форм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кошелев К.К.* Серебросодержащие препараты: анализ преимуществ и недостатков // Сырье и упаковка. 2012. 8. С. 135-138.
2. Copper(II) complexes with N-substituted aspartic acids: A new one-pot synthesis method via in situ Michael addition of amines to fumaric acid / Gunghwan Do, Gaeun Kang, Yumi Lee, Kang Min Ok, Allan G. Jacobson // *Inorganica chimica acta*. 2015, p. 280-287.
3. *Liberta A.E.* Antifungal and antitumor activity of heterocyclic thiosemicarbazones and their metal complexes: current status / A.E. Liberta, D.X. West. // *Biomaterials* 1992, №5. P. 121–126.
4. *Красников С.В.* Синтез производных аминокислот 4- (1-адамантил) бензойной кислоты, полученных катализируемым ионом переходного металла окислением 4-(1-адамантил) толуола / С.В. Красников, Т.А. Обухова, О.А. Ясинский, К.В. Балакин // *Tetrahedron*. 2004. № 4. P. 711-714.
5. *Никитченко Е.А.* Изучение фармакологических свойств производных адамантилбензоиламинокислоты / В.Н. Федоров, С.В. Красников, Т.А. Обухова // *Фармация: научн.-практ. журн.* 8`2007. С. 37-38.

**СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И РЕЗИН
НА ОСНОВЕ КАУЧУКА БНКС-28АМН, СОДЕРЖАЩИХ
«ОБОЛОЧКОВЫЙ» ОКСИД ЦИНКА**

М.С. Игнатьева, О.Ю. Соловьева, А.Б. Ветошкин, С.В. Гудков

Научный руководитель – **О.Ю. Соловьева**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Исследована возможность использования «оболочкового» оксида цинка, полученного нанесением ZnO на ядро цеолитной природы, в качестве первичного активатора серной вулканизации в рецептуре наполненных смесей на основе бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-28АМН. Показано, что при 50 % -ной замене традиционно используемых для этой цели белил цинковых на «оболочковый» активатор свойства опытных смесей и резин не уступают эталону, а по ряду показателей превосходят последний.

Ключевые слова: бутадиен-нитрильный каучук, «оболочковый» активатор вулканизации, резиновая смесь, реометрические характеристики, деформационно-прочностные свойства резин.

**PROPERTIES OF RUBBER MIXTURES AND RUBBER
ON THE BASIS OF BNKS-28AMN RUBBER, CONTAINING
"SHELL" ZINC OXIDE**

M.S. Ignatieva, O.Yu. Solovieva, A.B. Vetoshkin, S.V. Gudkov

Scientific Supervisor – **O.Yu. Solovieva**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article studies the possibility of using "shell" zinc oxide, obtained by applying ZnO on the zeolite nucleus, as a primary activator of sulfuric curing in the formulation of filled mixtures based on butadiene nitrile rubber grade BNKS-28AMN. It has been shown that at 50 % replacement of traditionally used for this purpose zinc white-wash with the "shell" activator the properties of experimental mixtures and rubbers are not inferior to the standard, and in a number of parameters exceed the latter.

Keywords: butadiene-nitrile rubber, "shell" activator-vulcanization, rubber compound, rheometric characteristics, deformation-strain properties of rubbers.

Бутадиен-нитрильные каучуки чаще всего вулканизуют серно-ускорительными системами, обязательными компонентами которых являются активаторы. В качестве активаторов применяются оксиды металлов, как правило, оксид цинка (технический продукт – белила цинковые) в сочетании с жирными кислотами. Роль активаторов значительна. Они обеспечивают повышение скорости вулканизации в главном периоде, заметное увеличение степени сшивания при одинаковом количестве связанной серы, уменьшение степени сульфидности поперечных связей, подавление реакций окисления и модификации [1, 2].

В то же время оксид цинка является достаточно дорогим и экологически небезопасным продуктом. С учетом того, что в реакциях, протекающих при вулканизации, участвуют молекулы оксида цинка, находящиеся в поверхностном слое частиц, реально необходимая концентрация его для проведения эффективной вулканизации должна быть меньше обычно применяемой, лежащей в пределах 3÷5 мас. ч. на 100 мас. ч. каучука. Поэтому целесообразным представляется использование так называемых «оболочковых активаторов, представляющих собой частицы («ядро») высокодисперсных, более дешевых и экологически безопасных по сравнению с оксидом цинка наполнителей с нанесенным на их поверхность слоем ZnO.

В работе опробовано применение активатора БЦ-О-К (ТУ 2321-002-65393424), содержащего 31,5 % ZnO, взамен белил цинковых марки БЦО в рецептуре резиновых смесей на основе бутадиен-нитрильного каучука БНКС-28АМН, мас. ч. на 100 мас. ч. каучука: сера – 1,5; сульфенамид Ц – 1,4; первичный активатор - 3,0; стеарин – 1,0; технический углерод N 330 – 40,0.

Резиновые смеси готовили на лабораторных вальцах 320 160/160. Режимы изготовления смесей во всех случаях были одинаковыми. Смесь с белилами цинковыми рассматривали как эталон.

Согласно результатам реометрических испытаний на виброреометре MDR-2000 в изотермическом режиме (табл. 1), опытные смеси, содержащие активатор БЦ-О-К, характеризуются несколько более высокими значениями минимального крутящего момента M_L , что свидетельствует об их более высокой вязкости и, соответственно, несколько более низкой пластичности. Вероятно, это связано с образованием большего числа локальных сшивок на стадии смешения вследствие повышенной активности продукта БЦ-О-К. В пользу этого предположения может свидетельствовать уменьшение тангенса угла механических потерь при достижении минимального крутящего момента.

При полной замене белил цинковых на активатор БЦ-О-К несколько снижается вулканизационная активность смесей: увеличивается индукционный период t_{s1} , время до достижения технологического оптиму-

ма вулканизации t_{90} , уменьшается максимум скорости изменения крутящего момента в основном периоде R_h ; снижаются значение максимального крутящего момента M_H и разность $(M_H - M_L)$, коррелирующая со степенью химического сшивания резины. На некоторое уменьшение степени химического сшивания указывают и увеличение тангенса угла механических потерь при достижении максимального крутящего момента $tg\delta_{MH}$ (табл. 1).

Однако, в случае, если используется комбинация белил цинковых и активатора БЦ-О-К, взятых в соотношении 1 : 1 по массе при постоянном общем содержании активирующих добавок, то негативные эффекты практически полностью нивелируются и, более того, по величине M_H и разности $(M_H - M_L)$, а также максимума скорости изменения крутящего момента R_h , то есть по максимуму скорости сшивания, опытная смесь и ее вулканизат превосходят эталон.

Таблица 1. Влияние замены белил цинковых на «оболочковый» активатор вулканизации на реометрические характеристики резиновых смесей на основе каучука БНКС-28АМН

Показатель	Тип и содержание (мас. ч.) активатора		
	БЦО (3,0)	БЦ-О-К (3,0)	БЦО (1,5) + БЦ-О-К (1,5)
M_L , дН·м	1,81	1,95	1,91
M_H , дН·м	16,59	16,57	17,24
$(M_H - M_L)$, дН·м	14,78	14,62	15,33
ts_1 , мин	2,27	2,35	2,33
t_{90} , мин	5,42	6,44	5,44
$tg\delta_{ML}$	0,630	0,615	0,618
$tg\delta_{MH}$	0,049	0,056	0,047
R_h , дН·м/мин	12,14	12,08	13,09
Условия испытания: 155 °С, 30 мин, частота колебаний 1,66 Гц, амплитуда деформации 7 % (0,5°).			

Методом однофакторного дисперсионного анализа было показано (табл. 2) отсутствие значимого различия между исследуемыми резинами в технологическом оптимуме вулканизации по условному напряжению при 100 % удлинении f_{100} , условной прочности при растяжении f_p , твердости по Шору и эластичности по отскоку. Несколько выше относительное удлинение при разрыве ε_p вулканизата с полной заменой белил цинковых по сравнению с эталоном и резиной, в которой использована комбинация белил цинковых и продукта БЦ-О-К.

Таблица 2. Влияние замены белил цинковых на «оболочковый» активатор вулканизации на деформационно-прочностные свойства резин на основе каучука БНКС-28АМН

Показатель	Тип и содержание (мас. ч.) активатора		
	БЦО (3,0)	БЦ-0-К (3,0)	БЦО (1,5) + БЦ-0-К (1,5)
f_{100} , МПа	3,3	3,2	3,3
f_p , МПа	21,4	22,4	21,9
ε_p , %	430	460	430
Твердость по Шору, усл. ед.	58,8	57,3	59,8
Эластичность по отскоку, %	35,4	34,5	35,4

Таким образом, полученные данные указывают на возможность 50 %-ной замены белил цинковых на продукт БЦ-О-К без корректировки рецептуры и дают основания для расширенных испытаний «оболочкового» активатора в наполненных резиновых смесях на основе бутадиен-нитрильного каучука БНКС-28АМН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Корнев А.Е.* Технология эластомерных материалов / А.Е Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев. М: МГОУ, 2001. 472 с.
2. *Прокопчук Н.Р.* Технологически активные добавки в составе эластомерных композиций / Н.Р. Прокопчук, С.Н. Каюшников, К.В. Вишневский // Полимерные материалы и технологии. 2016. Т. 2, № 3. С. 6-23.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ И БИОТОПЛИВО

О.В. Вахромеева, А.Е. Головков, А.В.Павлов, В.В. Соловьев

Научный руководитель - **В.В. Соловьев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с переработкой борщевика Сосновского в этиловый спирт и дальнейшей переработки полученного спирта в биотопливо. Основное внимание авторы уделяют этапам процесса переработки биомассы борщевика в спирт.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, биоэтанол, биотопливо.

SCIENTIFIC BASES OF COMPREHENSIVE PROCESSING OF SOSNOVSKY LIQUORUS BIOMASS IN ETHYL ALCOHOL AND BIOFUEL

O.V. Vakhromeeva, A.E. Golovkov, A.V. Pavlov, V.V. Soloviev

Scientific Supervisor - **V.V. Soloviev**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article discusses issues related to the processing of Sosnovsky borscht into ethyl alcohol and further processing of the resulting alcohol into biofuels. The authors pay special attention to the stages of the process of processing borscht biomass into alcohol.

Keywords: Sosnowski hogweed, bioethanol, biofuel.

Химия возобновляемого растительного сырья – одно из интенсивно развиваемых актуальных направлений современной органической химии. Перспективной культурой для получения практически полезных химических соединений является широко распространенная в Российской Федерации – борщевик Сосновского [1]. Большая урожайность этого загрязнителя Российских территорий включающих пахотные, сельскохозяйственные и даже городские земли, делают данную культуру пер-

спективным источником углеводов, углеводородов и биологически активных веществ [2].

Цель настоящих исследований заключалась в разработке научных основ комплексной переработки биомассы борщевика Сосновского для получения практически полезных веществ и химических соединений.

В ходе предварительных научных исследований проведенных на кафедре ХТОВ была разработана новая высокоэффективная экологически безопасная технология получения этилового спирта и биотоплива на основе биомассы борщевика Сосновского. Это связано с тем, что урожайность дикого борщевика по ряду сообщений составляет 50 т/Га, а культивируемого – 250 т/Га, что почти в четыре раза больше, чем урожайность культивируемого сахарного тростника. При этом содержание сахара в борщевике по ряду сообщений составляет от 17 до 31 % мас. и в этом он не уступает сахарной свекле (от 21 до 24 % мас.) [1, 3].

В этой свези, переработка борщевика позволяет частично утилизировать это вредоносное растение и заменить известные методы получения биоэтанола и синтезировать недорогое биотопливо.

Переработка борщевика Сосновского по разработанной технологии должна в обязательном порядке проходить следующие этапы:

1. Сбор зеленой массы (преимущественно листьев) и её тщательное измельчение;
2. Получение сока путем прессования с помощью ручной соковыжималки СВР-01М, производителя ООО «УРАЛСПЕЦМАШ»;
3. Дефокация сока порошковым $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с перемешивания сока и отстаиванием осветленной реакционной массы (операция повторяется дважды);
4. Сбраживание сока после дефокации с использованием различных видов дрожжей (спиртовых, хлебопекарных прессованных «Люкс экстра», хмельных для приготовления напитков) в течение 5-7 дней до образования бражки;
5. Определение объемной концентрации спирта в бражке после сбраживания и отстаивания остатков дрожжей из основной массы;
6. Выделение спирта-сырца из бражки путем однократной перегонки;
7. Разгонка спирта-сырца с получением этилового спирта концентрацией 95,5 % об.;
8. Получение биотоплива на основе этилового спирта и технических растительных масел по стандартной методике.

Этапы 1–3 описаны в статье «Мониторинг сахаристости борщевика Сосновского на разных стадиях вегетации растения» подготовленной к

опубликованию в этом же сборнике. Этапы 4 и 5 при реализации не вызвали затруднений. Наиболее трудоемкими были этапы 6 и 7, они требовали детального изучения данных, которые приводятся в настоящей статье.

В зависимости от вида и типа использованных дрожжей в ходе работы была получена бражка с различной концентрацией спирта, которая составила: 1,25, 2,5 и 5 % об.

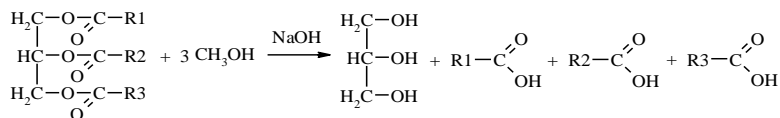
Получение спирта-сырца проводилось с использованием круглодонной колбы (500 мл) с керамическими кипелками, снабженной нисходящим холодильником и приемной колбой [4]. В зависимости от начального объемного содержания спирта в бражке наблюдался выход одной, двух и трех водных фракций спирта-сырца с температурами отбора и конечным объемным содержанием спирта, представленными в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость конечного объемного содержания спирта в спирте-сырце от начального объемного содержания спирта в бражке

Начальное содержание спирта, % об.	Фракция	$T_{\text{отбора}}, ^\circ\text{C}$	Конечное содержание спирта, % об.
1,25	1	99	17
2,5	1	98	30
	2	99	20
5	1	96	46
	2	97	36
	3	99	22

Полученный спирт-сырец загружают в круглодонную колбу (500 мл) с керамическими кипелками и разгоняют на ректификационной колонке с 14 теоретическими тарелками снабженную колбой приемником, с целью получения ректификата содержащего 95,5 % об. этилового спирта.

Полученный спирт с концентрацией 95,5 % был испытан в качестве этерифицирующего агента в процессе получения биотоплива на основе технического подсолнечного масла по уравнению реакции:



В качестве катализатора процесса использовался NaOH в количестве от 0,2 до 1,5 % мас. Мольное соотношение растительное масло : этиловый спирт бралось в пределах от 1:1 до 1:15. Температура реакции варьировалась от 50 до 70 °С, а времени проведения реакции от 0,5 до 2

часов. В этих условиях степень превращения триглицеридов растительного масла в биотопливо составило от 45 до 80 %. Полученное биотопливо полностью соответствовало требованиям, предъявляемым к продуктам подобного типа и по основным показателям приближалось к стандарту DIN EN 14214.

В работе предложены этапы переработки борщевика Сосновского с целью получения на его основе технического этилового спирта, в присутствии различных типов дрожжей: спиртовых, хлебопекарных прессованных «Люкс экстра», хмельных для приготовления напитков.

Впервые показана возможность использования этилового спирта полученного из биомассы борщевика Сосновского для синтеза биодизельного топлива с относительно высоким выходом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ткаченко К.Г.* Борщевики (род *Heracleum* L): pro et contra // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». Санкт-Петербург: Изд-во фонд научных исследований “XXI век”. 2015. Т. 7, № 2. С. 209-219.
2. *Ткаченко К.Г.* Эфирные масла и систематика рода *Heracleum* L. // Ботанический журнал «Turczaninowia». Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та. 2010. Т. 13, № 4. С. 74-87.
3. *Ткаченко К.Г.* Род борщевик (*Heracleum* L.) – хозяйственно полезные растения / К.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского ун-та. Серия Биология. Науки о Земле, Ижевск: Изд-во УдГУ, 2014. №4. С 27-33.
4. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов [и др.]; под ред. проф. В.Л. Яровенко. М.: Колос, «Колос-Пресс», 2002.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СОКА ИЗ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО

М.М. Курбонов, А.В. Павлов

Научный руководитель - **А.В. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Технология получения сока из стеблей борщевика Сосновского прямым отжимом позволяет получать больше продукта с меньшими затратами электроэнергии, чем при использовании паровой соковарки. Однако неизбежность пастеризации сока отдаёт приоритеты технологии получения продукта в паровой соковарке.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, сок из стеблей, прямой отжим, паровая соковарка, пастеризация.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF OBTAINING JUICE FROM SOSNOVSKY BORSCHT

M.M. Kurbonov, A.V. Pavlov

Scientific Supervisor - **A.V. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl state technical University

The technology of obtaining juice from the stems of borscht Sosnovsky direct pressing allows you to get more product with less energy than when using a steam juicer. However, the inevitability of pasteurization of juice gives priority to the technology of obtaining the product in a steam juicer.

Keywords: cow-parsnip of Sosnovsky, the juice from the stems, direct extraction, steam pan, pasteurization.

Безнадзорность земли общего пользования в Центральном федеральном округе России привела к массовому расселению инвазионного агрессивного сорняка - борщевика Сосновского. Известные способы предотвращения дальнейшего расселения данного растения экологически [1] и физически [2] не безопасны для людей, а некоторые методы борьбы с борщевиком трудоёмки, физически затратные и очень продолжительны (более 3 лет) [3].

Наиболее эффективным способом борьбы с этим растением является переработка его в топливо в виде спирта, полученного из сока, содержащего до 30% масс. сахара и использование жмыха, содержащего лигнин, в производстве древесных пеллет [4].

В данной работе представлены результаты опробования двух технологий получения сока из стеблей: с использованием паровой соковарки и прямым отжимом.

Получение сока из соковарки сводилось к следующему. Стебли борщевика измельчались канцелярскими ножницами на черешки до 3 см в длину, взвешивались на гастрономических весах с точностью до 0,005 кг и загружались в алюминиевую 6 литровую соковарку. Включался максимальный нагрев электрической плитки "Leben 475-039" мощностью 1 кВт. Полный цикл получения сока с использованием электрического нагрева составлял 2,5 часа. Мезга после соковарки не отжималась.

Технология получения сока из стеблей прямым отжимом заключалась в измельчении стеблей до 3 см в длину с последующим взвешиванием на гастрономических весах с точностью до 0,005 кг. Полученные черешки загружались в активатор с горизонтальным расположением двух измельчительных ножей. Измельчение в активаторе с рабочим объёмом 15 литров осуществлялось до получения гомогенной массы из стеблей и составляло в среднем 2 часа. Полученная гомогенная масса загружалась в лавсановый мешок, который помещался в корзину над поршнем механического пресса "Богатырь", создающим давление до 50 кг/см², объёмом 8 литров, изготовленного из нержавеющей стали установленную на сливную тарелку. Затем, за счёт вращения рукоятки винта создавалось давление, которое от поршня передавалось на корзину. Полученный сок светлого цвета вытекал из корзины на сливную тарелку, где сливался в подготовленную тару. Полный цикл получения сока составлял около 2,5 часов.

Как показывает практика, при одинаковом полном цикле переработки количество сока, полученного по технологии прямого отжима, в 5 раз превышает количество сока, полученного из паровой соковарки. Затраты электрической энергии при получении сока из паровой соковарки в 1,5 раза превышают аналогичный показатель для технологии прямого отжима.

Однако дальнейшая переработка полученного сока по технологии прямого отжима в этиловый спирт вызвала затруднения. Сок не сбраживался ни хлебопекарными дрожжами сорта "Экстра", ни виноградными природными дрожжами. Эту проблему удалось решить за счёт пастеризации сока и частичного его упаривания, при этом устранялось влияние посторонних микроорганизмов на процесс брожения, и повышалась концентрация сахара в соке. Пастеризация проводилась при температуре

кипения сока и атмосферном давлении в течение 2 часов с перемешиванием. Перемешивание осуществлялось при помощи лабораторной магнитной мешалки, а нагрев и кипячение сока проводилось на электрической плитке.

Таким образом, дополнительные затраты электрической энергии на пастеризацию сока из стеблей борщевика Сосновского нивелировали некоторые преимущества технологии прямого отжима по сравнению с паровой соковаркой, однако за счёт высокой производительности прямого отжима, эта технология остаётся приоритетной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Омельченко Н.А.* Эффективность борьбы с борщевиком Сосновского с использованием гербицидов / Н.А. Омельченко, М.В. Курилев // АГРО XXI. 2012/ № 1-3, С. 19-21.
2. Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками / под ред. Шарлотта Н. [и др.]; М.: Зоологический ин-т РАН. Ботанический институт РАН, 2005 43 с.
3. *Шадрина О.В.* Рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского на территории Вологодской области / О.В. Шадрина, Н.И. Нефедова, Н.А. Шерemet. Вологда, 2011. 27 с.
4. Производство топливного этанола, комплексная переработка растительного сырья / С.Г. Мухачев, Б.В. Кузнецов, М.Ф. Шавалиев, Р.Т. Валеева, В.М. Емельянов // Вестник Казанского технол. ун-та. 2006. С.43-45.

МОНИТОРИНГ САХАРИСТОСТИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЯ

А.Е. Головков, О.В. Вахромеева, А.В. Павлов, В.В. Соловьев

Научный руководитель - **В.В. Соловьев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Содержание сахара в соке, полученном из борщевика Сосновского, является одним из главных показателей, влияющих на производство биоэтанола. Оптимальным временем для переработки этого растения на сок является период его бутонизации и цветения.

***Ключевые слова:** борщевик Сосновского, сахаристость сока, вегетация растения, биоэтанол.*

MONITORING SUGAR CONTENT OF SOSNOWSKI'S HOGWEED IN DIFFERENT STAGES OF GROWTH OF PLANTS

A.E. Golovkov, O.V. Vakhromeeva, A.V. Pavlov, V.V. Soloviev

Scientific Supervisor - **V.V. Soloviev**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The sugar content in the juice obtained from Sosnovsky borscht is one of the main indicators that affect the production of bioethanol. The optimal time for processing this plant for juice is the period of its budding and flowering.

***Keywords:** cow-parsnip of Sosnovsky, the sugar content of the juice, the vegetation of plants, bioethanol.*

С каждым годом борщевик Сосновского засоряет своим присутствием в среднем 10% пахотных земель центра России. Это растения кроме своей опасности для людей и почвы содержит от 17 до 31 % мас. сахара [1], который с минимальными затратами можно переработать в биоэтанол для получения экологически чистого автомобильного топлива.

В данной работе отражен мониторинг за содержанием сахара в борщевике Сосновского на различных стадиях вегетации растения в 2019 году в Ярославле.

Содержание сахара определялось на портативном рефрактометре RZ 113, откалиброванном по дистиллированной воде.

Мониторинг за содержанием сахара в борщевике Сосновского осуществлялся в период с 04.04. по 03.07.2019 года. Участок сбора растений был ограничен поймой луга в районе дома 1 улицы Панфилова и теплоцентралью ТЭЦ-3 в районе троллейбусного депо №2 по улице Гагарина дом 61 города Ярославля.

На раннем периоде вегетации (начало апреля) на площади 40 квадратных метрах было собрано 1,5 кг побегов борщевика (высота растения не превышала 5 см), содержание сахара в борщевике как в листьях, так и стеблях незначительное и не превышало 1,5% мас. Ввиду низкого содержания сахара технической ценности как сырья для производства биоэтанола на этой стадии вегетации борщевик не имеет.

На следующей стадии вегетации (конец апреля) был проведен раздельный отбор листьев и стеблей, при этом высота растений составляла от 30 до 50 см. Анализ содержания сахара показал, что содержание сахара в стеблях превышала сахаристость листьев, поэтому дальнейший мониторинг за содержанием сахара проводился с использованием стеблей.

Из литературных источников известно, что максимальное содержание сахара в борщевике Сосновского образуется в период бутонизации и цветения [2], поэтому следующий отбор стеблей был осуществлён в начале периода бутонизации растений в пойме луга в районе дома 1 улицы Панфилова 30.05.2019 года.

Отмечено, что в период бутонизации изменился цвет, запах и агрессивность сока. Сок из желто-зелёного приобрел свекольный цвет, травяной запах превратился во фруктово-ягодный, при попадании капель сока на сталь уже через 2-3 часа заметны следы коррозии.

Значительный прирост количества сахара в стеблях был отмечен в период бутонизации и цветения при отборе в начале июня. Сахаристость сока, собранного с площади 10 квадратных метров, составила в среднем 4,5 % мас. Однако максимальное количество сахара в стеблях - 7,5 % мас. было отмечено в пробах сока, полученном из стеблей борщевика, отобранных в районе теплоцентрали от ТЭЦ-3 напротив троллейбусного депо № 2 по ул. Гагарина 61 в начале июля.

Последующие отборы стеблей борщевика после цветения не показали прироста содержания сахара в соке, тем не менее, на этой стадии вегетации растения отбор стеблей вызывал некоторые затруднения, так как происходит одеревенение растения и созревание его плодов, содержащих фуранокумарины, которые при попадании на кожу повышают чувствительность её клеток к ультрафиолету [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доржиев С.С.. Энергоресурсосберегающая технология получения биоэтанола из зелёной массы растений рода *Heracleum* / С.С. Доржиев, И.Б. Патеева // Ползуновский вестник. 2011. № 2/2. С. 251-255.
2. Практическое пособие по борьбе с гиганскими борщевиками (на основе европейского опыта борьбы с инвазионными сорняками) / ред. Ш. Нильсен, Г.П. Равн, В. Нетвинг, М. Вейд. Hoersholm Denmark, 2005. 43 с.
3. Орлин Н.А. Об извлечении кумаринов из борщевика // Успехи современного естествознания. 2010. № 3. С. 13-14.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЕЛЛЕТ

Н.В.Гасанова, О.В. Вахромеева, А.Е. Головков, В.В. Соловьев

Научный руководитель – **В.В. Соловьев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Из борщевика Сосновского после его переработки в сок остаются отходы, которые необходимо утилизировать. Эти отходы используются в качестве компонента в производстве формованных древесных пеллет.

***Ключевые слова:** Борщевик Сосновского, утилизация отходов, древесные пеллеты, формование.*

USE OF PROCESSING PRODUCTS OF BORSCHT SOSNOVSKY IN THE PRODUCTION OF WOOD PELLETS

N.V. Gasanova, O.V. Vakhromeeva, A.E. Golovkov, V.V. Soloviev

Scientific Supervisor – **V.V. Soloviev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

From Sosnovsky's borscht after it's processing in juice there are wastes which need to be disposed of. This waste is used as a component in the production of molded wood pellets.

***Keywords:** Sosnovsky borscht, waste disposal, wood pellets, molding.*

Известно, что в борщевике Сосновского, который продолжает засорять природные земли сельскохозяйственного назначения центрального федерального округа России, содержится значительное количество сахара, достаточного для производства этилового спирта из сока этого сорняка [1]. Также присутствует лигно-целлюлоза, эфирные масла и биологически активные вещества, представленные преимущественно фотокумаринами [2].

Студенты Ярославского государственного технического университета и учащиеся 86 лица города Ярославля совместно с ЗАО «Ярослав-

ские масла и смазки» разработали технологию комплексной переработки биомассы борщевика Сосновского. Товарными продуктами при этом являются этиловый спирт и эфирные масла, сложные эфиры жирных кислот – потенциальное биотопливо и топливные гранулы – pellets, а также биокомпозиты и биологически активные добавки (БАД) в рационы жвачных животных. Отличительной особенностью данной технологии является то, что она позволяет получать указанные продукты как из свежего, так и высушенного сырья.

Свежее сырьё перерабатывается по схеме: подготовка (сортировка, мойка); дробление; подогрев и ферментация зеленой массы мезги; отделение сока и его осветление; спиртовое брожение с последующим разделением сбродившего продукта путем простой перегонки и ректификации. Утилизация твердых и жидких отходов известными методами и приемами [3].

Переработка сухого сырья, в частности: стеблей и семенных зонтиков, собранных преимущественно в зимнее время года, а также заранее собранных осенью семян борщевика Сосновского, отличается от этой схемы и состоит из следующих стадий: дробление стеблей, семенных зонтиков, разделение семян собственно на семена и оболочку; замачивание плодовой оболочки; ультразвуковая обработка; подогрев и ферментация; отделение сока; спиртование и осветление; получение пеллет, биокомпозитов и биологически активных добавок.

Свежее сырьё сортируется, моется в душевой мойке и взвешивается на весах. Затем поступает на стадию сушки и дробления. Дроблёную сухую биомассу борщевика Сосновского загружают в реактор, в качестве которого используют пищеварочный аппарат или экстрактор-смеситель-фильтр пульсационный. В реакторе мезгу нагревают до определённой температуры при периодическом перемешивании, после охлаждения вносят соответствующий фермент и проводят гидролиз или сбраживание при оптимальных условиях для каждого вида сырья. Далее следуют стадии фильтрации на пресс-фильтре, дрожжеотстаивания и осветления. Осветленный сок в качестве полупродукта поступает на выделение этилового спирта-сырца. Влажную мезгу сушат в сушилке, оборудованной спиртоловушкой, и направляют на стадию экстракции органическим растворителем. Сухая мезга используется для получения масляного концентрата. Установка для получения концентрата масла представляет собой замкнутую систему (аппарат Сокслета), состоящую из экстрактора с ёмкостной колбой, фильтра, испарителя, конденсатора, холодильного агрегата, насоса вакуумного (при необходимости), ресивера, водонагревателя и насоса. Измельчённую мезгу, взвешенную на весах, загружают в экстрактор. В нижнюю обогреваемую колбу помещают 95 – 96 % об. этиловый спирт и нагревают её до кипения. По достижении равновесия давле-

ния в системе установки из верхней напорной ёмкости в экстрактор подают охлажденный жидкий растворитель – этиловый спирт, синтезированный из биомассы борщевика Сосновского. Он проходит противотоком снизу вверх и обратно сквозь слой сырья, при этом - извлекает растворимые компоненты и через фильтр сливается в испаритель. Мисцелла в испарителе подогревается водой. Пары растворителя поступают в стеклянный конденсатор-холодильник, откуда его перекачивают в напорную ёмкость при помощи водоструйного или электрического насоса. Растворитель находится в замкнутом цикле и используется многократно. После удаления основной части растворителя, оставшийся в испарителе продукт представляет собой концентрированный экстракт масла. Его сливают в приёмную ёмкость. Масляный концентрат содержит следы растворителя, поэтому его направляют на стадию дегазации. Дегазацию осуществляют пропусканием газообразного азота через экстракт масла при нагревании. Масляный концентрат далее применяется для приготовления биотоплива. После полного слива растворителя из экстрактора его пары отгоняют в конденсаторе, откуда он поступает в напорную ёмкость при помощи насоса. После полного удаления растворителя остатки от стеблей борщевика Сосновского выгружают и направляют на утилизацию.

Наиболее оптимальным способом утилизации этих отходов является использование их в качестве компонентов, содержащих лигноцеллюлозу, в производстве древесных пеллет, границы использования которых имеют широкие пределы – от топлива для нагрева паровых котлов до средств гигиены домашних животных [4].

В данной работе изготовление пеллет осуществлялось на лабораторном оборудовании методом формования с использованием пуансона, матрицы и подвижного выталкивателя, так как при использовании в качестве гранулятора бытовой мясорубки с механическим приводом получить пеллеты не удалось. Схема изготовления пеллет формованием представлена на рис. 1.

В процессе изготовления в матрицу, установленную на стальной станине, загружалась формовочная масса в количестве $2,5 \pm 0,25$ г. Формовочная масса изготавливалась согласно рецептуре в металлической чаше объёмом 0,5 литра при помощи ручного миксера мощностью 350 Вт в течение 3 минут: 2 минуты на низкой и минуту на высокой скорости. Затем производилась подпрессовка сверху пуансоном, а затем основное прессование с усилием на пуансон 100 МПа. После чего, за счёт подвижного выталкивателя сформованная пеллета выходила из матрицы, сохраняя диаметр матрицы – 15 мм, и высоту – 10 ± 3 мм. Полученные пеллеты сушили на воздухе и затвердевали.

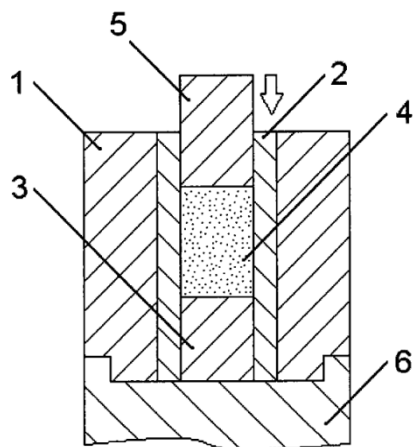


Рис. 1. Схема изготовления пеллет формованием:

- 1,2 – цилиндрическая матрица; 3 – подвижный выталкиватель;
4 – формовочная масса для пеллет; 5- пуансон; 6 - станина

Отмечено, что пеллеты, полученные только из отходов стеблей борщевика Сосновского после сушки теряют свою цилиндрическую форму, но при этом остаются твёрдыми и прочными.

Оптимальными свойствами обладают пеллеты, полученные при смешении древесных сосновых опилок с 60 % мас. изучаемых отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доржиев С.С.. Биоэтанол из зелёной массы борщевика Сосновского / С.С. Доржиев, Е.Г. Базарова // Инновации в сельском хозяйстве. 2002. №2. С. 10-16.
2. Ткаченко К.Г. Род борщевик (*Heracleum L.*) – хозяйственно полезные растения // Вестник Удмуртского университета. Сер.Биология. Науки о Земле, Ижевск: Изд-во УдГУ. 2014. №4. С 27-33.
3. Технология спирта / В. Л. Яровенко, В. А. Маринченко, В. А. Смирнов [и др.]; год ред. проф. В. Л. Яровенко. М.: Колос, «Колос-Пресс», 2002
4. Судакова И.Г.. Получение твёрдых биотоплив из растительных отходов (обзор) [Электронный ресурс] / И.Г. Судакова, Н.Б. Руденко // Журнал СФУ. Химия. 2015. №4. С. 499-513. Режим доступа: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/20114>

СНИЖЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЛАГИ В РАСТВОРИТЕЛЕ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАСЕЛ И ПАРАФИНОВ

М.А. Сангмамадов, А.В. Тарасов

Научный руководитель – **А.В. Тарасов**, д-р хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

В присутствии воды в растворителе снижается растворимость масел, падает качество масел и парафинов, уменьшается выход этих продуктов, повышается коррозионная активность растворителя. Для детального анализа ситуации была разработана модель секции депарафинизации, предложен механизм расчета составов расслаивающихся водной и органических фаз. С помощью этой модели было показано, что наиболее эффективным решением, не затрагивающим при этом существующую схему установки, является осушка части циркулирующего влажного растворителя в объеме до 10-15 м³/ч, чтобы постепенно вывести из него растворенную воду с концентрации от 2-2,5 % начальных (существующих) до 0,3-0,5 % остаточных.

Ключевые слова: растворитель, влияние влаги, влажный растворитель, сухой растворитель, секция 400 производства КМ-2, парафин, масло, азеотропная осушка.

REDUCING THE MOISTURE CONTENT IN THE SOLVENT OF THE DEWAXING PROCESS TO IMPROVE THE QUALITY OF OILS AND PARAFFINS

M.A. Sangmamadov, A.V. Tarasov

Scientific Supervisor – **A.V. Tarasov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

In the presence of water in the solvent decreases the solubility of oils, falls quality oils and waxes, decreases the yield of these products, the solvent increases corrosion activity. For a detailed analysis of the situation model has been developed dewaxing section, a mechanism for calculating compositions stratifying the aqueous and organic phases. Using this model, it was shown that the most effective solution that

does not affect the existing installation scheme is to dry part of the circulating wet solvent in a volume of up to 10-15 m³/h in order to gradually remove dissolved water from it from a concentration of 2-2, 5% of initial (existing) to 0.3-0.5% residual.

Keywords: *Solvent, moisture effect, wet solvent, dry solvent, section 400 of the production of KM-2, wax, oil, azeotropic dehydration.*

Актуальность работы. Содержание влаги в растворителе отрицательно влияет на процесс депарафинизации, качество получаемых продуктов, а также приводит к поломке и простоям оборудования, уменьшает выход продуктов и межремонтный пробег оборудования

Цель работы: В качестве основной цели данной работы выбрано комплексное исследование установки С400 КМ-2 с расчетным определением составов потоков (в первую очередь содержанием воды) и узловых мест, позволяющих вывести из циркуляции максимальное количество воды, а также предложить способ и аппаратное оформление этого процесса.

Задачи: разработать адекватную модель технологического процесса регенерации растворителя в процессе депарафинизации масел на производстве КМ-2 ПАО «Славнефть-ЯНОС». Использовать модель для поиска оптимального технического решения проблемы снижения содержания воды в циркулирующем растворителе для повышения качества продукции.

Выполнение работ включает в себя следующие этапы:

- разработка адекватной модели, описывающей равновесие жидкость-жидкость в процессах регенерации растворителя, в первую очередь по содержанию воды во влажном растворителе;
- анализ возможных технических решений и приемов для решения поставленной задачи;
- выбор оптимального способа вывода воды из состава влажного растворителя с точки зрения экономики, технологии и устойчивости основного процесса с учетом допустимых сроков модернизации установки.

Из имеющихся инструментов наиболее удобным и подходящим нам показался метод UNIFAC, который легко реализуем в среде MSExcel. Для этого метода имеется доступная и открытая информация о параметрах межгруппового взаимодействия в Дортмундском банке данных. Однако, как показали расчеты, опубликованные в открытой печати, параметры межгруппового взаимодействия не обеспечивают точный расчет содержания влаги в растворителе. Были найдены скорректированные параметры межгруппового взаимодействия, обеспечивающие адекватное описание равновесия жидкость – жидкость и жидкость – пар в системе метилэтилкетон – толуол – вода, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Модифицированные параметры межгруппового взаимодействия в методе UNIFAC

Группы	CH ₃ , CH ₂	ArCH	ArCCH ₃	H ₂ O	CH ₃ CO
CH ₃ , CH ₂	0	61,13	76,5	1100	476,4
ArCH	-11,12	0	167	500	25,77
ArCCH ₃	-69,7	-146,8	0	1000	-52,1
H ₂ O	330	320	160	0	-150
CH ₃ CO	26,76	140,1	365,8	340	0

Произведены технологические расчеты с использованием как собственных разработанных программ в среде MSExcel. В настоящий момент на установке имеется свободная колонна, которая не используется в основном процессе. В данной работе предлагается использовать именно эту колонну для азеотропной осушки части влажного растворителя. Необходимо дополнительно приобрести кипятильник, конденсатор типа АВО (аппарат воздушного охлаждения) и емкость-сепаратор (рис. 1.).

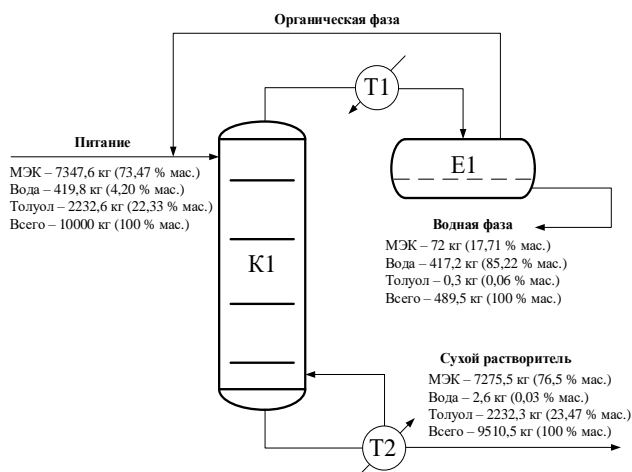


Рис. 1. Результаты расчета азеотропной колонны

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. Ч. 3-я. Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов / под ред. А.А. Гуреева и Б.И. Бондаренко. 6-е изд., пер. и доп. М.: Химия, 1978., 424 с.
2. Dortmund Data Bank [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ddbst.com/ddb.html>

КАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ФЕНИЛГЛИЦИДИЛОВОГО ЭФИРА В ПРИСУТСТВИИ ТЕТРАЭТИЛАММОНИЙ БРОМИДА И ХЛОРИДА КОБАЛЬТА

**Э.С. Прянишникова, М.А. Лебедева, А.В. Решихина,
Г.В. Рыбина**

Научный руководитель – **Г.В. Рыбина**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Исследована реакция взаимодействия фенилглицидилового эфира (ФГЭ) с диоксидом углерода в среде диметилформамида. Показано, что каталитическая система на основе тетраэтиламмоний бромид и хлорида кобальта позволяет достичь практически полной конверсии ФГЭ при селективности по 4-феноксиметил-[1,3]диоксолан-2-ону (циклокарбонату ФГЭ) более 99 %.

***Ключевые слова:** фенилглицидиловый эфир, 4-феноксиметил-[1,3]диоксолан-2-он, хлорид кобальта, тетраэтиламмоний бромид, диоксид углерода, реакция карбоксилирования*

CARBOXYLATION OF PHENYLGLYCIDYL ETHER IN PRESENCE OF TETRAETHYLAMMONIUM BROMIDE AND COBALT CHLORIDE

**E.S. Pryanishnikova, M.A. Lebedeva, A.V. Reshikhina,
G.V. Rybina**

Scientific Supervisor – **G.V. Rybina**, Candidate of Chemical Sciences,
Associate Professor

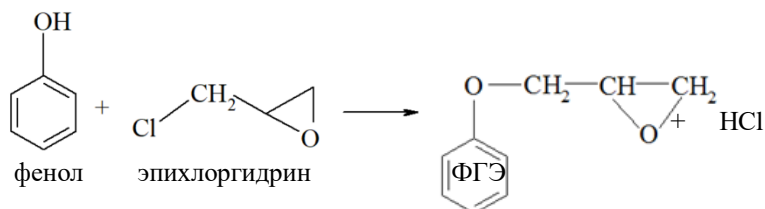
Yaroslavl State Technical University

Reaction of phenyl glycidyl ether (FGE) with carbon dioxide in dimethylformamide medium was investigated. It is shown that the catalyst system based on tetraethylammonium bromide and cobalt chloride allows to achieve almost complete conversion of FGE with selectivity to 4-phenoxyethyl-[1,3]dioxolan-2-one (FGE cyclocarbonate) more than 99%.

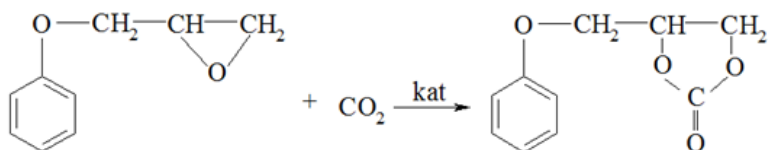
***Keywords:** phenyl glycidyl ether, 4-phenoxyethyl-[1,3]dioxolan-2-one, cobalt chloride, tetraethylammonium bromide, carbon dioxide, carboxylation reaction*

Глицидиловые эфиры, в том числе ФГЭ, находят широкое применение при получении полимеров специального назначения, клеев, адгезивов, компонентов стекло- и углепластиков с эпоксидной матрицей. Важную роль ФГЭ и его производные (циклокарбонат ФГЭ) играют как активные разбавители эпоксидных композиций. Они вступают в химическую реакцию с компонентами композиции, что позволяет избежать испарения из покрытия, тем самым делая процесс получения композиционного материала экологически чистым [1, 2].

Синтез ФГЭ описывается следующей реакцией:



Данная реакция протекает с высокой селективностью [3]. Для синтеза можно использовать, как традиционное ископаемое сырье (нефть, уголь, сланцы), так и возобновляемые источники сырья [4]. Для получения циклокарбоната ФГЭ использовали дешевое сырье диоксид углерода, что позволяет одновременно решать экологические проблемы – снижение содержания CO₂ в атмосфере. Реакция протекает в мягких условиях при давлениях от 0,1 до 1,0 МПа и температурах до 100 °С:



Для синтеза циклокарбонатов на основе эпоксидов крайне важен выбор каталитической системы, так как реакция может протекать в значительной степени с образованием сополимера эпоксиды с диоксидом углерода. Нами использована ранее хорошо себя зарекомендовавшая каталитическая система на основе четвертичной аммониевой соли и хлорида кобальта [5]. На рис. 1 представлена зависимость концентрации ФГЭ от используемого катализатора: 1 – хлорид кобальта; 2 – тетраэтиламмоний бромид; 3 – хлорид кобальта совместно с тетраэтиламмоний бромидом. Как видно из рис. 1, только сочетание этих двух компонентов позволяет достичь высокой скорости исчерпывания ФГЭ. При этом образование циклокарбоната протекает с селективностью не менее 99 %.

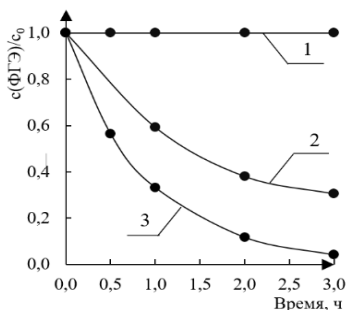


Рис. 1. Зависимость концентрации ФГЭ от типа применяемого катализатора

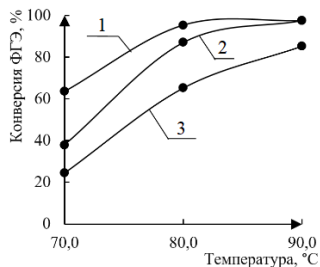


Рис. 2. Зависимость конверсии ФГЭ от температуры реакции

Изучение влияния температуры на образования циклокарбоната ФГЭ проводили при давлении 1 МПа и в интервале температур от 70 до 90 °С, при различных концентрациях хлорида кобальта. На рис. 2 представлено влияние температуры на конверсию ФГЭ при разном времени реакции: 1 – максимальная конверсия; 2 – конверсия за 2 часа; 3 – конверсия за 1 час.

Как видно из полученных данных, при температуре 80 °С за 2 часа достигается конверсия около 90 %, а практически полное исчерпывание ФГЭ происходит при времени реакции 3 часа.

Методом трансформации кинетических кривых исчерпывания ФГЭ была определена энергия активации, которая составила 94,5 кДж/моль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочнова З.А. Эпоксидные смолы и отвердители: Промышленные продукты / З.А. Кочнова, Е.С. Жаворонок, А.Е. Чалых. М.: ООО "Пэйнт-Медиа", 2006. 200 с.
2. Каблов Е.Н. Композиты: сегодня и завтра // Мегаллы Евразии. 2015. Вып. 1. С. 36-39.
3. Тимофеева С.А. О-алкилирование фенолов и спиртов некоторыми карбо- и гетероциклическими галоидметилпроизводными / С.А. Тимофеев, С.С. Злотский, И.Б. Грудников, Ю.М. Юмакаева // Башкирский хим. журн. 2010. Вып. 3. С. 25-29.
4. Дмитриев Г.С. Химия и технология синтеза эпихлоргидрина из глицерина / Г.С. Дмитриев, Л.Н. Занавескин // Химическая промышленность сегодня. 2012. Вып. 3. С. 8-16.
5. Тараненко Г.Ю. Каталитические системы на основе галогенида металла и четвертичной аммониевой соли в реакции карбоксилирования 1,2 эпоксициклопентана / Г.Ю. Тараненко, Г.В. Рыбина, С.С. Среднев, А.Е. Мешечкина, А.В. Тарасов // Нефтехимия. М: Российская академия наук, 2019. Вып. 1. С. 76-82.

УДК 66.095.21.097

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ИЗОМАЛК-2

В.П. Алексева, А.В. Тарасов

Научный руководитель – **А.В. Тарасов**, д-р хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается действующая схема установки «Изомалк-2». Создана модель HYSYS действующей установки. Получены составы основных потоков, рассчитаны их октановые числа, адекватно описывающие реальную установку.

Ключевые слова: *изопентан, n-пентан, изомеризация, ректификация, изомалк, модель.*

INSTALLATION SIMULATION ISOMALK-2

V.P. Alekseeva, A.V. Tarasov

Scientific Supervisor – **A.V. Tarasov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines action scheme «Isomalk-2». Created HYSYS model of the current installation. The compositions of the main streams and their octane number are obtained that adequately describe the real installation

Keywords: *isopentan, pentan, isomerization, rectification, isomalk, model*

Главным компонентом автомобильных бензинов является продукт каталитического риформинга, или по-другому риформат. Риформат в зависимости от состава, технологии и исходного сырья может содержать до 70 мас. % ароматических углеводородов. Гораздо более приемлемым компонентом, по экологическим показателям, является продукт изомеризации C₅-C₆ фракции – изомеризат, обладающий высокой детонационной стойкостью.

Высокие октановые числа продуктов изомеризации обуславливают их ценность в процессе производства автомобильных бензинов. Октановые числа некоторых углеводородов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Октановые числа углеводородов

Углеводород	МОЧ	ИОЧ	Углеводород	МОЧ	ИОЧ
Этан	104	107	н-гексан	23	25
Пропан	100	106	н-гептан	0	0
н-Бутан	91	94	н-октан	-17	-19
Изобутан	99	102	изооктан	100	100
н-Пентан	62	62	циклопентан	85	100
Изопентан	90	92	циклогексан	79	83

С 2011 года по 2019 год на ПАО «Славнефть-ЯНОС» существовала схема установки Изомалк - 2 с рециклом по малоразветвленным гексанам, представленная на рис. 1. В колонне деизопентанизации К-2 в дистилляте отбирается изопентан, который не требует дальнейшие обработки и направляется на смешении уже с готовым суммарным изомеризатом. Кубовый продукт колонны К-2 направляется на изомеризацию в реакторный блок. Из колонны стабилизации К-3, стабильный изомеризат поступает в колонну деизогексанизатор К-4, сверху колонны выходит легкий изомеризат, снизу тяжелый изомеризат, оба потока направляются на смешение, рецикл колонны возвращается на повторную изомеризацию в реакторный блок.

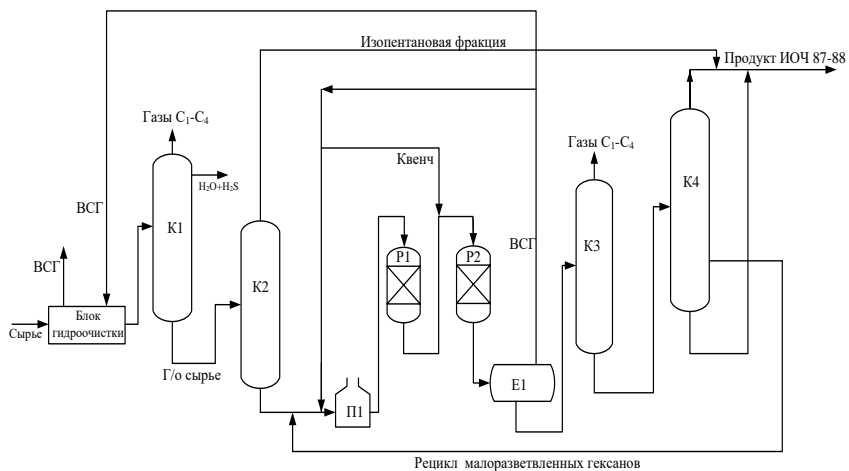


Рис. 1. Схема установки изомеризации по технологии «Изомалк-2» с рециклом по малоразветвленным гексанам

Основным недостатком данной схемы является присутствие в легком изомеризате до 5 тонн н-пентана, который можно было бы направить на повторную изомеризацию.

Была создана модель HYSYS действующей установки представленной на рис. 1, определены параметры работы оборудования. В результате расчета было получено адекватное описание наблюдаемых параметров работы и составов основных потоков модели. Для дальнейшей работы по модернизации установки использовали полученную модель и расчетные составы и октановые числа индивидуальных компонентов, приведенные в табл. 1, 2.

Таблица 2. Состав и октановые числа основных потоков

Компоненты	Изопе – тан, кг/ч	Легкий изомеризат, кг/ч	Рецикл, кг/ч	Тяжелый изомеризат, кг/ч
Этан	0	0	0	0
Пропан	0	0	0	0
Изобутан	16	0	0	0
н-Бутан	280	0	0	0
Изопентан	24608	11692	0	0
н-Пентан	75	4491	0	0
Циклопентан	0	389	0	0
2,2-Метилбутан	0	15023	2207	0
2,3-Метилбутан	0	973	4374	0
2-Метилпентан	0	1564	14505	0
3-метилпентан	0	226	7928	4
н-Гексан	0	16	4247	155
Метилциклопеннтан	0	1	510	176
Циклогексан	0	0	122	254
3-Метилгексан	0	0	65	235
н-Гептан	0	0	43	177
Итого	24980	34374	34001	1000
Октановое число потока	92,25	87,47	73,65	58,86
Октановое число суммарного изомеризата:				88,97

В дальнейшем полученная модель планируется использовать для расчета вариантов возможной модернизации установки и экономического эффекта и параметров работы оборудования после модернизации.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМАЛК-2

В.П. Алексеева, А.В. Тарасов

Научный руководитель – **А.В. Тарасов**, д-р хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается схема «Изомалк-2» с предложенной схемой модернизации. Подобраны положения тарелки питания, тарелки отбора легкого изомеризата и рецикла. Получены составы основных потоков и их октановые числа после модернизации

Ключевые слова: *изопентан, n-пентан, изомеризация, ректификация, изомалк, модернизация*

INSTALLATION MODERNIZATION ISOMALK-2

V.P. Alekseeva, A.V. Tarasov

Scientific Supervisor – **A.V. Tarasov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines Isomalk-2 scheme with the proposed upgrade. The positions of the feed plate, the plate of light isomerizate and recycle. The compositions of the main streams and their octane numbers after modernization are obtained

Keywords: *isopentan, pentan, isomerization, rectification, isomalk, modernization*

Не так давно выпуск низкооктановых бензинов с октановым числом не более 80 пунктов был актуален, бензины с низким октановым числом были востребованы для сельскохозяйственной техники, грузовой техники ЗИЛ, УРАЛ и т.д. Со временем требования к автомобильным бензинам ужесточились, октановое число выпускаемых бензинов повысилось, доля низкооктановых бензинов стала уменьшаться. В период начала 21 века установка Изомалк-2, с рециклом по малоразветвленным гексанам, вполне соответствовала задачам предприятия. Подобная установка была построена в 2011 году на ОАО «Славнефть-ЯНОС».

С 2013 года новый топливный регламент запретил выпуск автомо-

бильных бензинов с октановым числом 80 пунктов, теперь минимальное октановое число товарного бензина составляет 92 пункта. Новые задачи стоят теперь и перед несколько устаревшей схемой установки изомеризации. Сносить действующий Изомалк-2 для построения более современной установки экономически не целесообразно. Октановое число изомеризата можно повысить и на действующей установке Изомалк-2, если модернизировать схему по следующему варианту, представленному на рис. 1. Изменение касается схемы выделения продуктов и организации рециклов потоков. Теперь в колонне деизопентанизации К-2 в дистилляте отбирается изопентан, который направляется сразу на смешение с суммарным изомеризатом. Кубовый продукт колонны К-2 направляется на изомеризацию в реакторный блок. Из колонны стабилизации К-3, стабильный изомеризат поступает в колонну деизогексанизатор К-4, сверху колонны выводится C_5 фракция, которая направляется повторно на разделение в колонну деизопентанизации К2, боковым погонном выводится легкий изомеризат, снизу тяжелый изомеризат, направляющийся на смешение, рецикл колонны возвращается на повторную изомеризацию в реакторный блок.

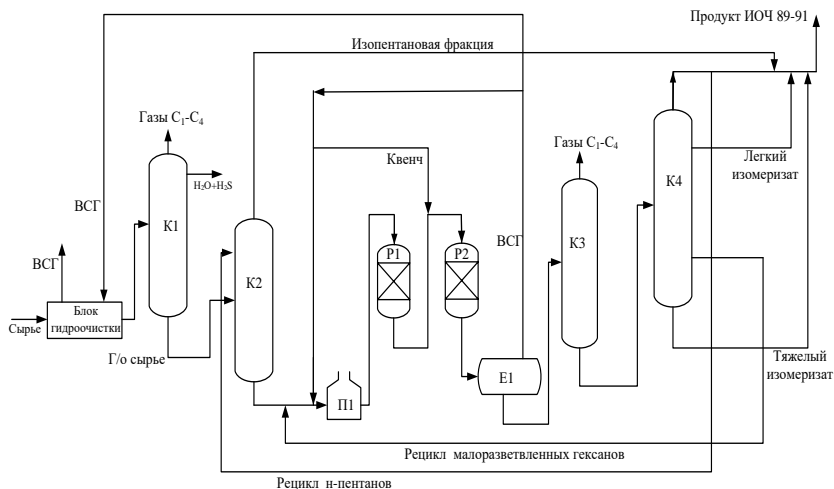


Рис. 1. Схема установки изомеризации по технологии «Изомалк-2» с рециклом по малоразветвленным гексанам и н-пентанам

Отличие данной схемы от действующей находится в колонне деизогексанизаторе К4. Для сравнения на Рис. 2 приведены упрощенные схемы колонн с потоками до модернизации и после.

Сверху колонны деизогексанизатора К4 будет выводиться только C_5 фракция. Фракция C_5 будет направлена обратно в деизопентанизатор.

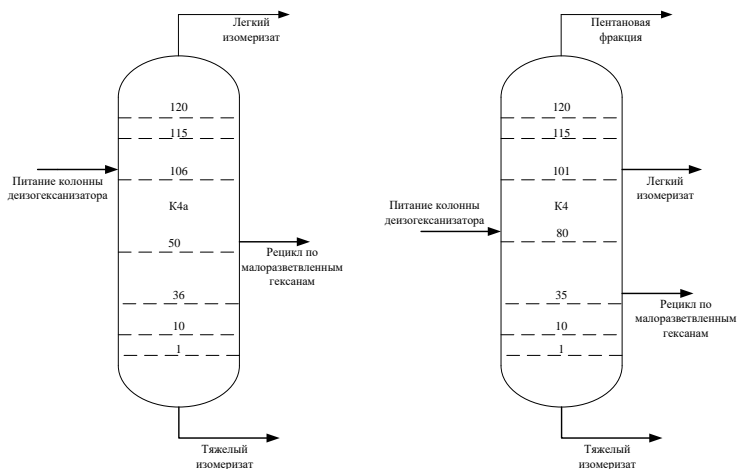


Рис. 2. Схемы колонн деизогексанизаторов до модернизации (K4a) основной колонны и после (K4)

В результате этого рецикла весь изопентан попадет в товарный изомеризат, оставшийся н-пентан подвергнется повторной изомеризации. В отличие от колонны K4a, где сверху отбирался легкий изомеризат, в котором находилось до 5 тонн н-пентана, которые давали потерю в 2,5 пункта октанового числа в товарном изомеризате. Легкий изомеризат в колонне K4 будет выводиться боковым отбором со 105 тарелки. Как можно заметить на Рис. 2, положение тарелки питания и тарелки рецикла малоразветвленных гексанов поменялось. Положение тарелки питания у K4a 106 у K4 80, положение тарелки рецикла малоразветвленных гексанов 50 и 35 соответственно.

Поиск положения тарелки питания, тарелки отбора легкого изомеризата, рецикла и количество отбираемого легкого изомеризата происходил методом покоординатного спуска, до момента достижения стабильного результата. К итогу проделанной работы можно представить материальный баланс потоков и их октановые числа. Данные по материальному балансу и октановым числам потоков после модернизации представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что легкого изомеризата отбирается 20997 кг/ч, в нем присутствует небольшое количество C₅ фракции. Благодаря возврату C₅ фракции обратно в колонну деизопентанизатор, удалось повысить октановое число суммарного изомеризата до 90,44 пунктов, что позволит увеличить долю выпускаемого бензина с более высоким октановым числом, и большей стоимостью.

**Таблица 1. Состав и октановые числа основных потоков
после модернизации**

Компоненты	Изопентан, кг/ч	Легкий изомеризат, кг/ч	Рецикл, кг/ч	Тяжелый изомеризат, кг/ч
Этан	0	0	0	0
Пропан	0	0	0	0
Изобутан	16	0	0	0
n-Бутан	280	0	0	0
Изопентан	37640	1534	0	0
n-Пентан	383	1308	0	0
Циклопентан	0	388	0	0
2,2-Метилбутан	0	14805	1937	0
2,3-Метилбутан	0	1179	4381	0
2-Метилпентан	0	1635	15122	1
3-Метилпентан	0	144	8366	5
n-Гексан	0	4	4419	188
Метилциклопентан	0	0	508	178
Циклогексан	0	0	139	236
3-Метилгексан	0	0	76	223
n-Гептан	0	0	51	169
Итого	38320	20997	34999	1000
Октановое число потока	92,02	89,12	73,31	57,64
Октановое число суммарного изомеризата:				90,44

Экономическая оценка дополнительной выгоды предприятия от повышения октанового числа изомеризата от 88,97 пункта (см. предыдущее сообщение) до 90,44 пункта (на 1,5 пункта) основывалась на различной цене реализации 92 и 95 автомобильных бензинов. Средняя разница в цене этих бензинов составляет 2,5 руб. за литр. Рассчитано изменение в структуре выпускаемых бензинов АИ 92 и АИ 95 по предприятию, на основании которой показано, что модернизация может дать предприятию до 1 млрд руб дополнительной выручки ежегодно.

**ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ
ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВКУ
ГИДРООЧИСТКИ ГАЗОЙЛЯ ЗАМЕДЛЕННОГО
КОКСОВАНИЯ**

Р.И. Гудкевич, А.В. Тарасов

Научный руководитель – **А.В. Тарасов**, д-р хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Проведена разгонка на узкие фракции сырьевых компонентов проектируемой установки гидроочистки под высоким давлением. С помощью PIMS-модели завода проведена оценка целевой функции.

Ключевые слова: узкие фракции, установка гидроочистки под высоким давлением, установка замедленного коксования, легкий газойль, нефтя.

**PREPARATION OF INITIAL DATA FOR THE TECHNICAL
SPECIFICATIONS FOR THE UNIT OF HYDROTREATING
GASOIL DELAYED COKING**

R.I. Gudkevich, A.V. Tarasov

Scientific Supervisor – **A.V. Tarasov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

The distillation into narrow fractions of the raw materials of the designed high-pressure hydrotreatment unit was carried out. Based on them, an economic model was compiled, which described itself as attractive investment. Using the PIMS model of the plant, an assessment of the objective function.

Keywords: narrow fractions, high-pressure hydrotreating unit, jet fuel (TS-1), winter diesel fuel (WDF), delayed coking unit, light gas oil, naphtha.

В ПАО “Славнефть-ЯНОС” к 2024 году будет построена и запущена в эксплуатацию установка замедленного коксования, которая предназначена для получения светлых нефтепродуктов из тяжелых нефтяных остатков. Это позволит увеличить глубину переработки.

Одним из ключевых продуктов установки замедленного коксова-

ния является легкий газойль, который, в свою очередь, сырье для вторичных процессов, а именно получения компонентов дизельных топлив.

Из-за высокого содержания серы необходимо производить гидрооблагораживание (под высоким давлением) продуктов коксования. Это позволяет получать компоненты, соответствующие нормам государственного стандарта на топливо.

Типичная схема работы заключается в гидроочистке продуктов коксования с получением компонента летнего дизельного топлива.

На данный момент в Российской Федерации 6 НПЗ декларируют строительство комплексов глубокой переработки нефти. Увеличится выработка светлых нефтепродуктов, а значит, выпуск летнего дизельного топлива существенно возрастет.

В Европе растет недоверие к дизельным двигателям в связи с аферой концерна Volkswagen - дизельгейтом. В ряде городов действует запрет въезда дизельных автомобилей.

В Российской Федерации построена сеть трубопроводов дизельного топлива на Балтику и далее танкерами в Европу. Экспорт составляет десятки миллионов тонн в год. При падении экспорта дизельного топлива на НПЗ РФ возникнут проблемы с его реализацией.

В 2024 году ПАО «Славнефть-ЯНОС» планирует модернизировать свой НПЗ путем добавления установки замедленного коксования (УЗК) в нынешнюю конфигурацию завода для глубокой переработки тяжелых остатков. Уже выбран лицензиар процесса, получен базовый проект и ведется детальное проектирование.

Ключевой продукт замедленного коксования - легкий газойль коксования, а также нефтяной кокс, отличаются повышенным содержанием общей серы (до 0,5 % мас. для нефти и до 2 % мас. для легкого газойля) и азота, повышенным содержанием общей ароматики. Поэтому, для вовлечения этих компонентов в сырьевой пул, необходимо провести их гидроочистку. В данном случае требуется гидроочистка под высоким парциальным давлением водорода (80 атм).

На выходе установки гидроочистки будет получен компонент товарного дизельного топлива летнего и бензин, который в зависимости от конфигурации завода, поступит на другие вторичные процессы (такие как риформинг, изомеризация). Типовая схема переработки тяжелых остатков с получением ДТЛ представлена на рис. 1.

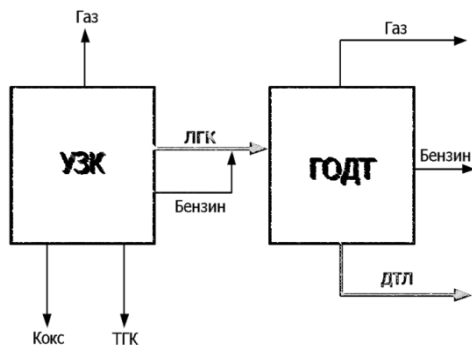


Рис. 1. Типовая схема работы УЗК

Данная схема широко применяется в РФ. Поскольку спрос на летнее дизельное топливо в перспективе будет снижаться, возможность выпуска альтернативных нефтепродуктов выглядит актуальной задачей.

Образец наиболее близкого по составу продукта был разогнан на узкие фракции по 20 °С с помощью лабораторного прибора AUTOMAXX 9100 по ASTM D 2892. Проанализированы ключевые свойства каждой фракции. Характеристики полученных после разгонки узких фракций представлены в таблице 1.

Таблица 1. Свойства узких фракций негидроочищенных продуктов УЗК

Фракция, °С	Плотность при 20 °С, кг/м ³	Температура помутнения, °С	Температура кристаллизации, °С	Сод-е серы, % мас.
нк - 160	0,75109	-	>-70	0,560
160 - 180	0,79007	-	- 76	0,533
180 - 200	0,80837	-	- 66,7	0,496
200 - 220	0,82192	-	- 55,3	0,545
220 - 240	0,83940	-	- 45,6	0,733
240 - 260	0,85167	- 37,2	-	1,046
260 - 280	0,86274	- 24,3	-	1,254
260 - 280	0,86274	- 24,3	-	1,254
280 - 300	0,86756	- 15,3	-	1,171
300 - 320	0,87520	0	-	1,086
320 - 340	0,89644	- 2,9	-	1,432
340 – кк	0,90600	11,7	-	1,534
Исходное	0,83975	- 8,9	-	0,994

Из полученных результатов видно, что негидроочищенные фракции отличаются повышенным содержанием серы, азота, а также общей

ароматики. Гидроочищенные продукты УЗК, тоже были разогнаны на узкие фракции с последующим анализом их свойств. Результаты в таблице 2.

Таблица 2 - Свойства узких фракций гидроочищенных продуктов УЗК

Фракция, °С	Плотность при 20 °С, кг/м ³	Температура помутнения, °С	Температура кристаллизации, °С	Сод-е серы, ppm
нк - 140	754,74	-	>-70	24,8
140 - 160	768,59	-	>-70	7,2
160 - 180	786,14	-	-58	2,0
180 - 200	805,28	-	-57,5	1,3
200 - 220	819,44	-	-41	2,6
220 - 240	830,89	-	-38,5	1,3
240 - 260	839,26	-28	-	1,8
260 - 280	847,14	-21	-	2,8
280 - 300	851,93	-13	-	4,9
300 - 320	861,06	-5	-	8,9
320 - 340	857,7	+6	-	13,1
340 - 360	855,24	+14	-	19,4
360 - 371	854,59	+20	-	10,4
371 - кк	859,5	-	-	30
Исходное	838,74	-	-	6,0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ахметов С.А.* Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман. М.: Недра, 2009. 844 с.
2. *Агарков А.П.* Организация производства, экономика и управление в промышленности. Учебник для бакалавров. Гриф МО РФ. М.: Дашков и К, 2017. 878 с.
3. *Капустин В.М.* Технология переработки нефти. В 2 ч. Ч. 2. Деструктивные процессы / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. М.: КолосС, 2008. 334 с.

ВЫБОР ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ САМОСВАЛОВ «БЕЛАЗ»

А.Д. Дегтярев, А.В. Павлов

Научный руководитель – **А.В. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Для защиты от коррозии двигателя внутреннего сгорания карьерного самосвала «Белаз-7513» и снижения кавитационной эрозии элементов системы охлаждения выбрана комбинация неорганических ингибиторов коррозии.

***Ключевые слова:** защита от коррозии, кавитация, неорганические ингибиторы, антифриз.*

SELECTION OF CORROSION INHIBITORS FOR LARGE DUMP TRUCK COOLING SYSTEMS «BELAZ»

A.D. Degtyarev, A.V. Pavlov

Scientific Supervisor – **A.V. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences
Associate Professor

Yaroslavl state technical University

A combination of inorganic corrosion inhibitors was selected to protect the internal combustion engine of the BelAZ-7513 quarry truck from corrosion and to reduce cavitation erosion of the cooling system elements.

***Keywords:** corrosion protection, cavitation, inorganic inhibitors, antifreeze.*

Имеющиеся на сегодняшний день антифризы ВВАЗ G-Проб Anti-freeze (green) для карьерных самосвалов «Белаз-7513» и «Белаз-7555» эффективно охлаждают двигатель внутреннего сгорания и обеспечивают оптимальный расход топлива и высокую мощность. Эти охлаждающие жидкости предназначены также для защиты двигателя от коррозии и снижения кавитационной эрозии элементов охлаждения [1].

Однако с целью снижения себестоимости обслуживания карьерных самосвалов «Белаз-7513» и «Белаз-7555» в России предприятием ООО «ПК «Продукт Автохим» (гор. Ярославль) была сформулирована

задача по созданию аналога антифриза BBAZ G-Prob Antifreeze (green) из отечественных материалов.

Известно, что антифриз BBAZ G-Prob Antifreeze (green) представляет собой охлаждающую жидкость на основе этиленгликоля с ингибиторами коррозии, содержащими в своем составе силикаты, бораты и нитриты. Этот антифриз соответствует ГОСТ 28084-89 по коррозионному воздействию охлаждающих жидкостей на металлы и не превышает за сутки $0,1 \text{ г/м}^2$ потерь стали двигателя и элементов охлаждения. В качестве аналога антифриза BBAZ G-Prob Antifreeze (green) предприятием ООО «ПК «Продукт Автохим» был предложен состав на основе этиленгликоля с карбоксилированными ингибиторами коррозии на основе органических кислот с добавками нитрита натрия и молибдата натрия.

В данной работе изучалось влияние добавок нитрита и молибдата натрия на скорость коррозии стальных образцов (Ст.3) в дистиллированной воде и представленном антифризе при комнатной температуре, при повышенной температуре (75 ± 5) °С и после ультразвуковой обработки. Названные условия моделируют режим выключенного двигателя, двигателя в нормальном режиме работы и при форсированном режиме работы.

Перед началом исследований со всех стальных образцов при помощи наждачной бумаги удалялся оксидный слой, после промывки в проточной воде, проводилось травление в соляной кислоте в течение 15 секунд с последующей промывкой в дистиллированной воде и просушкой фильтровальной бумагой. Скорость коррозии стальных образцов определялась весовым методом по формуле [2]:

$$K = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \tau} \quad (1)$$

где K – скорость коррозии, $\text{г/м}^2 \cdot \text{сутки}$; S – поверхность образца, м^2 ; τ – время испытания, сутки; m_1 – масса образца до испытания, г; m_2 – масса образца после испытания, г.

На первом этапе работы была проведена проверка методики определения скорости коррозии на сходимость результатов испытания. Для этого были проведены исследования скорости коррозии в дистиллированной воде и 3 одинаковых составах исходного антифриза при температуре (18 ± 5) °С, в условиях термостатирования при (75 ± 5) °С и после ультразвуковой обработки магнитостриционным преобразователем частотой 22 кГц в течение 90 секунд при комнатной температуре. Относительная погрешность измерения скорости коррозии во всех случаях не превышала 4 %.

На следующем этапе работы были выполнены исследования влияния добавок нитрита и молибдата натрия на скорость коррозии стальных образцов (Ст.3) в дистиллированной воде. Исследования показали, что

скорость коррозии стальных образцов в чистой дистиллированной воде при комнатной температуре в 3-5 раз выше, чем в растворах с добавками нитрита и молибдата натрия. Ультразвуковая обработка воды сопровождалась кавитационными явлениями, в результате которых содержание активного кислорода в воде, по-видимому, снизилось, что привело к некоторому выравниванию показателей скоростей коррозии изучаемых водных систем. При повышенной температуре (75 ± 5) °C скорость коррозии образцов в чистой дистиллированной воде в среднем в 10 раз выше, чем в растворах с ингибиторами коррозии.

Следует отметить, что при совместном введении в раствор добавок нитрита и молибдата натрия наблюдается эффект синергизма действия изучаемых ингибиторов коррозии, то есть скорость коррозии в среднем снижается в 2 раза независимо от условий испытаний.

На основании полученных результатов на третьем этапе работы были подготовлены составы на основе этиленгликоля с карбоксилированными ингибиторами коррозии и добавкой нитрита натрия 1,4% мас. и молибдата натрия 0,35 % мас. Количество добавок отвечает оптимальному соотношению их цены и качества.

Исследования скорости коррозии стальных образцов в представленном антифризе с добавками нитрита молибдата натрия практически совпали с закономерностями изменения скорости коррозии металлических образцов в дистиллированной воде. Однако наличие карбоксилированных ингибиторов коррозии в антифризе нивелировали эффект синергизма в антикоррозионном действии добавок нитрита и молибдата натрия. Тем не менее, введение изучаемых добавок, как это видно из рис. 1, при всех вариантах испытаний снижает скорость коррозии стальных образцов в изучаемом составе антифриза.

Таким образом, на основании проведенных исследований определено, что комбинация нитрита и молибдата натрия, неорганических ингибиторов коррозии, снижает скорость коррозии стальных образцов в исследуемом антифризе. За счет ультразвуковой обработки происходит дегазация антифриза за счет кавитации, что приводит к снижению содержания активного кислорода и снижению скорости коррозии. Введение неорганических ингибиторов препятствует росту скорости коррозии при повышенных температурах.

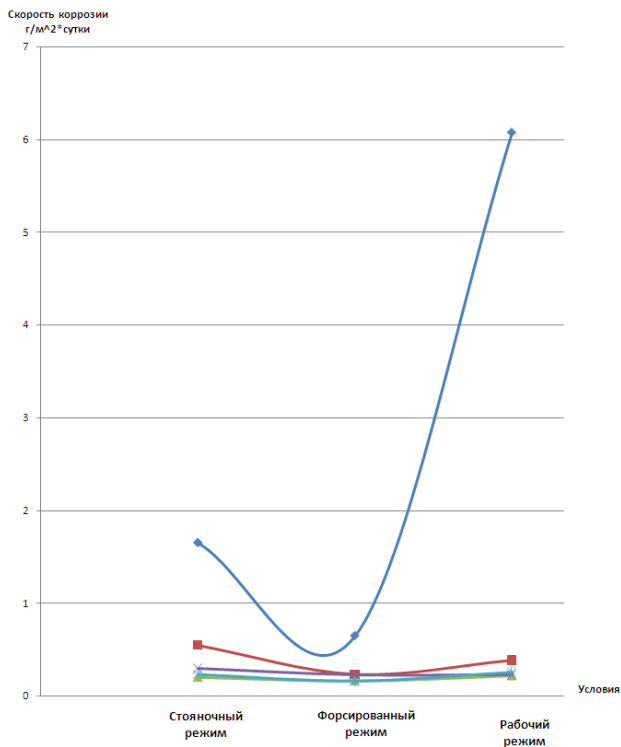


Рис. 1. Влияние скорости условий испытания на скорость коррозии стальных образцов:

- ◆ H2O дистиллированная
- Антифриз(28г.)
- ▲ Антифриз+0,4г Нитрит Na+0,1г Молибдат Na
- ✕ Антифриз+0,4 г нитрит Na
- ✱ Антифриз+0,1г молибдат Na

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ходяков А.А. Влияние металлов на физико-химические свойства антифриза системы охлаждения ДВС /А.А. Ходяков, Е.Ю. Федосеенко, Абдель Сатер Халиль Ибрагим // Вестник РУДН. Сер. Инженерные исследования. 2014. №2. С. 73-77.
2. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М., Metallургия, 1976, 472 с.

УДК 678.686

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВЯЗУЮЩИХ НА ОСНОВЕ СМОЛЫ ЭД-22 И МИДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИАМИНА Б

К.Ю. Иванова, Л.А. Малова, М.В. Кузьмин, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Разработаны отверждающие системы на основе смеси ароматических и алифатических аминов. Исследовано влияние полиоксигликолей различного строения и молекулярной массы в качестве активных разбавителей. Получены и изучены свойства компаундов на основе эпоксидиановой смолы ЭД-22 и разработанных отверждающих систем.

Ключевые слова: отверждающие системы, полиамин Б, эпоксидиановая смола ЭД-22, эксплуатационные свойства.

OBTAINING AND RESEARCH OF HARDENING AMINE SYSTEMS AND EPOXY COMPOUNDS BASED ON RESIN ED-22

K.Yu. Ivanova, L.A. Malova, M.V. Kuz'min, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences, Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

Curing systems based on a mixture of aromatic and aliphatic amines have been developed. The effect of polyoxyglycols of various structures and molecular weights as active diluents was studied. The properties of compounds based on ED-22 epoxy resin and developed curing systems were obtained and studied.

Keywords: hardening systems, polyamine B, ED-22 epoxy resin, operational properties.

Заливочные компаунды на основе эпоксидных смол нашли применение для герметизации и защиты компонентов электронного оборудования от влаги и механических повреждений, изоляции и упрочнения узлов и агрегатов высоковольтного оборудования и трансформаторов [1]. Ком-

паунды состоят из эпоксидной смолы, отвердителя и редко разбавителя. Заливочные компаунды, к которым предъявляются высокие требования (повышенная механическая прочность, вязкость, обеспечивающая хорошее заполнение объема, малое водопоглощение и хорошие диэлектрические свойства в широком диапазоне температур), также включают наполнители. В качестве наполнителей применяются слюда, стекловолокно, асбест, кварц, тальк, портландцемент и каолин. Наполнители снижают коэффициент линейного расширения и увеличивают теплопроводность эпоксидных компаундов. Природа эпоксидных олигомеров также влияет на механическую прочность, твердость, диэлектрические свойства и адгезию эпоксидных компаундов к металлам, стеклу, дереву и другим материалам [2,3]. Поэтому разработка и реализация высококачественных электроизоляционных композитных материалов на основе полимерных связующих, надежно работающих в экстремальных условиях, является актуальной задачей. В связи с этим нами разработаны новые отверждающие аминные системы и эпоксидные компаунды на основе эпоксидиановой смолы ЭД-22 и разработанных отверждающих систем.

На первом этапе были получены отверждающие системы на основе смеси ароматических и алифатических аминов производства АО «ОХК «УРАЛХИМ», а также полиамин Б производства ПАО «Химпром». Данный компонент имеет высокую температуру плавления, что является не технологичным. Поэтому были использованы активные разбавители для перевода полиамина Б в жидкое состояние, увеличения его технологичности и реакционной способности. В качестве активных разбавителей использовались полиоксиэтиленгликоли и полиоксипропиленгликоли различного строения и молекулярной массы. При этом содержание активных разбавителей варьировали от 0 до 50%. Для полученных составов изучена устойчивость при комнатной температуре и нагревании. Установлено, что использование полиоксиэтиленгликоля марки VORANOL P 400 до 20 % позволяет получить устойчивые технологичные гомогенные отверждающие системы, обладающие низкой вязкостью.

Разработанные отверждающие системы применялись для отверждения эпоксидиановой смолы ЭД-22. Составы получали при смешении смолы с отверждающей системой, перемешивали и заливали в специальные фторопластовые формы для получения образцов цилиндрической формы. Полученные составы отверждали при комнатной температуре в течение 2 ч, а затем доотверждали при 100°С в течение 4 часов. Формы охлаждали до комнатной температуры, выдерживали 14 дней для последующего исследования физико-механических и физико-химических свойств отвержденных компаундов. Установлено, что введение полиоксипропиленгликоля марки Л-373 до 20% позволяет увеличить эластичность эпоксидных композиций на 20-45%, а введение алифатиче-

ских аминов позволяет отверждать композиции при нормальных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Михайлин Ю.А.* Конструкционные полимерные композиционные материалы. 2-е изд. СПб.: Научные основы и технологии. 2010, 822 с.
2. Влияние природы эпоксидной матрицы, условий ее формирования на термомеханические, термические и адгезионные характеристики полимерного материала / М.С. Федосеев, И.Н. Шардаков, Л.Ф. Державинская, Д.М. Девятериков, Р.В. Цветков // Перспективные материалы. 2013. № 8. С. 11-17.
3. *Садыгов Ш.Ф.* Покрытия на основе модифицированной смолы ЭД 20 / Ш.Ф. Садыгов, Н.Я. Ищенко // Пластические массы. 2006. №6. С. 34-36.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ
КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ
НИТРИДА БОРА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ
ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

У.Э. Турубанова¹, М.А. Вертен², Е.С. Соболева¹

Научный руководитель – **Е.С. Соболева**, канд. техн. наук, доцент

¹Ярославский государственный технический университет

²Рыбинский государственный авиационный технический университет

Рассматривается технология нанесения композиционного материала из электролита-суспензии, на основе никеля и порошка нитрида бора, для увеличения износостойкости режущего инструмента.

***Ключевые слова:** электрохимическое осаждение, композиционный материал, никель, нитрид бора, режущий инструмент.*

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY APPLICATION
COMPOSITE MATERIAL BASED ON BORON NITRIDE
TO INCREASE THE DURABILITY OF CUTTING TOOL**

U.E. Turubanova¹, M.A. Verten², E.S. Soboleva¹

Scientific Supervisor – **E.S. Soboleva**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

¹Yaroslavl State Technical University

²Rybinsk State Aviation Technical University

The technology of applying a composite material of an electrolyte-slurry based on nickel and boron nitride powder to increase the wear resistance of the cutting tool.

***Keywords:** electrochemical deposition, composite material, nickel, boron nitride cutting tool.*

Развитие обработки металлов показало, что одним из эффективных путей увеличения производительности является применение новых инструментальных материалов, к которым относят покрытия, при нанесении обеспечивающие хорошую твердость и стойкость, для сохранения режущих свойств инструмента в течении длительного срока.

Таким образом, перед разработчиками встает задача улучшения технологических процессов с применением различных инновационных материалов и инструментов [1].

Наиболее эффективным методом направленной модификации поверхностных свойств инструментального материала является нанесение функциональных покрытий на рабочие поверхности режущего инструмента. Немаловажным и определяющим фактором для повышения работоспособности режущего инструмента являются метод и технология нанесения износостойких покрытий, для которых существует ряд требований, основные из которых представлены на рис. 1.

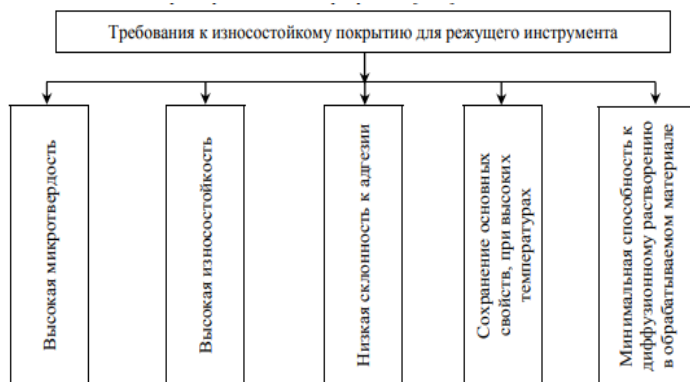


Рис. 1. Требования к износостойкому покрытию

Таким условиям может соответствовать разрабатываемое покрытие на основе никеля и нитрида бора. Поэтому в данной работе в качестве основного метода нанесения покрытия будет рассмотрен процесс электрохимического осаждения композиционного материала. Покрытие наносится из гальванической ванны из суспензии, содержащей никелевый электролит и частицы BN. Состав и технологический режим осаждения нанесения композиционного покрытия представлены в таблице 1.

Таблица 1. Состав электролита и режим осаждения

Концентрация компонентов, г/л				Дисперсность, мкм	Плотность тока, А/дм ²	Время осаждения, мин	Температура осаждения, °С
NiSO ₄ x7H ₂ O	NiCl ₂ x6H ₂ O	H ₃ BO ₃	BN				
250-300	20-30	20-30	25-100	0,8 -100	1-2	60	20-50

Было нанесено покрытие (рис. 2) на латунные детали, предварительно обработанные обезжириванием и травлением.

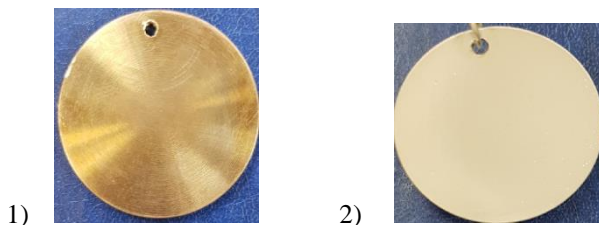


Рис. 2. Латунные детали:

1 - образец без покрытия; 2 - образец с композиционным материалом

Разрабатываемый композиционный материал, содержащий никель и нитрид бора, представляет собой металлическую матрицу - никель и включенный порошок гексагонального нитрида бора (рисунок). Входящие в состав компоненты имеют температуру плавления для никеля – 1455 °С и для нитрида бора – свыше 2000 °С, таким образом, данное покрытие обладает жаростойкостью.

Никель чаще всего служит матрицей для КЭП, так как он обладает высокой твердостью и прочностью, хорошим внешним видом и стойкостью к коррозии в щелочных и слабокислых средах и в атмосфере.

Известно, что даже незначительное количество бора в никеле повышает прочность металла при динамических нагрузках и снижает в 1,5 - 2 раза коэффициент трения [2].

Было проведено детальное изучение полученного покрытия при помощи микроскопа LCD серии TS3 и сделаны микрофотографии образцов композиционных покрытий в сравнении с никелевым и представлены на рис. 3.

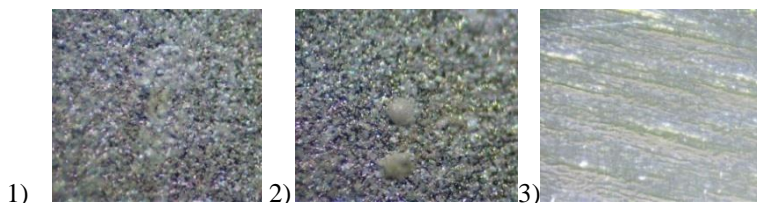


Рис. 3. Микрофотографии образцов с покрытием:

1 - композиционное покрытие; 2 - композиционное покрытие при увеличении в 25 раз; 3 - никелевое покрытие

После осаждения КЭП, на образце образовалось легкое напыление, частицы которого возможно наблюдать при более высоком увеличении микроскопа – рисунок . Данное напыление будет служить для режущего инструмента как еще один смазочный слой, который также повысит долговечность получаемого покрытия.

На рисунке 4 представлен спектральный анализ покрытия никель – нитрид бора. Анализ спектра поглощения, соответствует 1375 см^{-1} , является сильной полосой, отвечающей колебанию В-N, что позволяет сделать вывод о том, что порошок нитрида бора действительно включается в покрытие.

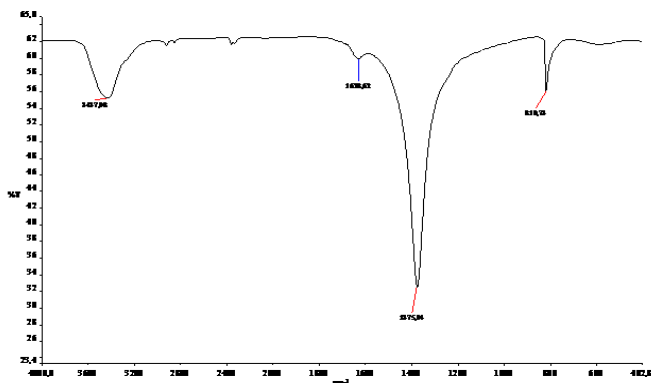


Рис. 4. Спектральный анализ покрытия никель - нитрид бора

Таким образом, разрабатываемое покрытие, с включенным никелем и нитридом бора, является износостойким и позволяет решать многие задачи создания надежного инструмента, имеющего повышенную стойкость, высокую прочность адгезии, твердость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Верещака А.С.* Работоспособность режущего инструмента с износостойким покрытием . М.; Машиностроение, 1993. 368 с.
2. *Сайффулин Р.С.* Композиционные покрытия и материалы. М.: Химия, 1977. 270 с.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПРОТИВОКОРРОЗИОННОГО ПИГМЕНТА ИОНООБМЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

М.А. Гаврилов, Е.А. Индейкин

Научный руководитель – **Е.А. Индейкин**, профессор

Ярославский государственный технический университет

Синтезирован ряд противокоррозионных пигментов ионообменного действия. Изучены противокоррозионные и технические свойства полученных пигментов. Проводилась обработка синтезированных пигментов различными поверхностно-активными веществами.

***Ключевые слова:** противокоррозионные пигменты, поляризационные кривые, маслоемкость, диспергирование.*

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF ANTI-CORROSION PIGMENT ION-EXCHANGE ACTION

M.A. Gavrilov, E.A. Indeikin

Scientific Supervisor – **E.A. Indeikin**, Professor

Yaroslavl State Technical University

A number of anticorrosive pigments of ion-exchange action have been synthesized. The anticorrosion and technical properties of the obtained pigments were studied. The synthesized pigments were treated with various surfactants.

***Keywords:** anticorrosive pigments, polarization curves, oil absorption, dispersion.*

Противокоррозионными пигментами являются пигменты, способные понижать интенсивность коррозионного процесса на границе покрытие-металлическая подложка как за счет уменьшения диффузии коррозионных агентов, так и сами по себе [1, 2].

Целью данной работы являлся синтез и изучение свойств противокоррозионных пигментов ионообменного действия. Для их получения мы использовали механохимический синтез с применением последовательно

установленных диссольвера и погружного бисерного диспергатора, работающего в режиме атритора [3].

Были синтезированы противокоррозионные пигменты различных составов. Согласно поляризационным кривым стали в присутствии исследуемых пигментов, потенциал коррозии при наличии в измерительной ячейке испытуемых противокоррозионных пигментов, смещается в положительную сторону, а плотность тока коррозии уменьшается примерно в два раза. Это говорит об ингибирующем действии синтезированных пигментов к поверхности стали.

Для снижения маслосмеккости проводилась обработка пигментов следующими веществами: силикат натрия, силикат алюминия, стеарат аммония, олеат аммония. Проводился дополнительный помол в вибромельнице. Наименьшие значения маслосмеккости наблюдались при обработке пигмента после синтеза олеатом аммония, жидким стеклом, силикатом алюминия, с последующим помолом в вибромельнице.

pH водной суспензии синтезированных пигментов практически одинаковы для всех образцов и находятся в основной области, близкой к состоянию активной пассивации железа.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Соглашение № 05.607.21.0316, уникальный идентификатор соглашения RFMEFI60719X0316)

Вывод

В результате проведённых исследований показана возможность использования полученных пигментов в качестве противокоррозионных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ермилов П. И.* Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы: Учеб. пособие для вузов. / П.И. Ермилов, Е.А. Индейкин, И.А. Толмачев. Л.: Химия, 1987.
2. *Индейкин Е.А.* Пигментированные лакокрасочные материалы / Е.А. Индейкин, Л.Н. Лейбзон, И.А. Толмачев. Л.: Химия, 1986.
3. *Гаврилов М. А.* Синтез ядерного оксида цинка / М.А. Гаврилов, Е.А. Индейкин // Семьдесят вторая всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 3 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]. Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. 758 с.

СИНТЕЗ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ГРУНТОВОК, НАНОСИМЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

М.А. Груздева, Т.А. Пугачёва, В.Г. Курбатов

Научный руководитель – **В.Г. Курбатов**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Синтезированы водоразбавляемые эпоксидные олигомеры на основе низкомолекулярного дианового олигомера и диэтанолamina. Подобрано оптимальное количество сшивающего агента – гексаметоксиметилмеламина. Подобран режим отверждения полученных олигомеров.

Ключевые слова: эпоксидный олигомер, диэтаноламин, гексаметоксиметилмеламин, отверждение.

SYNTHESIS OF FILM FORMING SUBSTANCES FOR PRIMERS APPLIED BY ELECTROPHORESIS

M.A. Gruzdeva, T.A. Pugacheva, V.G. Kurbatov

Scientific Supervisor – **V.G. Kurbatov**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Water-borne epoxy oligomers based on the low molecular weight Dian oligomer and diethanolamine are synthesized. The optimal amount of a crosslinking agent, hexamethoxymethylmelamine, was selected. The curing mode of the obtained oligomers was selected.

Keywords: epoxy oligomer, diethanolamine, hexamethoxymethylmelamine, curing.

Разработка материалов содержащих в качестве дисперсионной среды является перспективным направлением. Это обусловлено отсутствием вредных выбросов в атмосферу, ввиду ужесточения экологических требований к лакокрасочным материалам [1]. Одним из наиболее сложных с технологической точки зрения, но при этом безопасным в экологическом плане, является метод электроосаждения. Данный метод поз-

воляет получать покрытия равномерные покрытия на изделиях со сложной конфигурацией.

В качестве объектов исследования использовались эпоксидные диановые олигомер с эпоксидным числом 23 и 8,6%. В качестве модифицирующего агента использовался диэтанолламин. Синтез проводили при температурах реакционной массы 30, 60 и 80 °С. В качестве нейтрализующих агентов использовались уксусная, муравьиная и фосфорная кислоты. В качестве отвердителя применялся гексаметоксиметилмеламин. Соотношение эпоксидный пленкообразователь : гексаметоксиметилмеламин варьировалось от 90:10 до 75:25. В качестве катализатора отверждения использовалась *n*-толуолсульфоновая кислота. Отверждение покрытий проводилось при температуре 180°С в течение заданного времени.

Все синтезы эпоксидного связующего проводились до конверсии по эпоксидным группам 95 %. Показано, что при температуре синтеза 30 °С требуемое значение конверсии достигается за 12 часов. Повышение температуры до 60 и 80 °С приводит к получению требуемого уровня конверсии за 6 и 4 часа, соответственно. Показано, что соотношение между эпоксидным олигомером и используемым амином оказывает влияние на способность олигомера к разбавлению водой после нейтрализации. Было установлено, что оптимальным соотношением эпоксидный олигомер : амин при синтезе является 1 : 2.

В присутствии всех выбранных нейтрализующих агентов получены водоразбавляемые материалы с содержанием нелетучих веществ 15-20 %.

Показано, что покрытия с наибольшей твердостью формируются при соотношении эпоксидный олигомер : гексаметоксиметилмеламин = 80 : 20. При данном соотношении олигомер : отвердитель наблюдается большая величина МЭК-теста, а также меньшее время отверждения системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крылова И.А. Окраска электроосаждением / И.А. Крылова, Д.Н. Коган, В.Н. Ратников. М.: Химия, 1992. 248 с.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖЕЛТЫХ КАДМИЕВЫХ ПИГМЕНТОВ

А.М. Оглуздина, В.Г. Курбатов

Научный руководитель – **В.Г. Курбатов**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Синтезированы желтые кадмиевые пигменты различного состава. Показано влияние температуры и времени прокаливания пигмента на его оптические свойства. Показано влияние оксида алюминия на оптические свойства желтых кадмиевых пигментов.

***Ключевые слова:** сульфид кадмия, оксид алюминия, координаты цвета, укрывистость, спектры отражения.*

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF PROPERTIES OF YELLOW CADMIUM PIGMENTS

A.M. Ogluzdina, V.G. Kurbatov

Scientific Supervisor – **V.G. Kurbatov**, Candidate of Chemical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Yellow cadmium pigments of various compositions were synthesized. The influence of temperature and time of calcination of a pigment on its optical properties was shown. The effect of alumina on the optical properties of yellow cadmium pigments has been established.

***Keywords:** cadmium sulfide, alumina, color coordinates, hiding power, reflection spectra.*

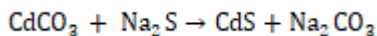
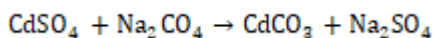
Кадмиевые пигменты широко используются в составе лакокрасочных материалов для рулонной окраски металла. Одной из важных проблем при производстве кадмиевых пигментов является стабильность их оптических свойств [1]. В данной работе были получены влияние различных факторов на оптические свойства

(укрывистость, цветовые характеристики) желтых кадмиевых пигментов.

Синтез желтого кадмиевого пигмента осуществляют добавлением раствору карбоната натрия при 20-30° С и при перемешивании раствора сульфата кадмия. После осаждения карбоната кадмия его промывают декантацией один раз, суспензию нагревают до 90 - 95° С и приливают к ней нагретый до 80-90°С раствор сульфида натрия. Суспензию перемешивают в течение 1 ч при 90-95°С.

Осажденный полуфабрикат промывают горячей водой до нейтральной реакции промывных вод и высушивают. Высушенную шихту переносят в тигель и плотно утрамбовывают, заполняя его на $\frac{3}{4}$ объема, покрывают кружком из асбеста, на которой насыпают до верха тигля защитный слой из смеси бланфикса BaSO и мела CaCO (1:1). Тигель помещают в муфельную печь и прокаливают при заданной температуре определенное время. Полученный продукт промывают водой и сушат.

При синтезе желтого кадмиевого пигмента протекают следующие химические реакции.



В работе было исследовано влияние температуры прокалики шихты кадмиевых пигментов на их цветовые характеристики. Было показано, что при температурах свыше 600 °С наблюдается смещение цветового тона пигментов в красно-фиолетовую область. Тогда как снижение температуры ниже 550 °С приводило к получению пигментов коричневого цвета. Таким образом, оптимальной температурой для прокалики шихты были выбраны 550 и 600°С.

Показано, при температурах прокаливания пигмента 550 °С светлота кадмиевого пигмента L^* составляла 85,4, тогда как координата b^* - 64,2. Повышение температуры прокаливания до 600 °С не приводило к изменению светлоты пигмента, однако, координата b^* при этом увеличивалась до 71,7. Кадмиевый пигмент с большей чистотой цвета также получался при температуре прокалики равной 600 °С.

Важным оптическим свойством пигментов является его укрывистость. При температуре прокалики шихты равной 600°С укрывистость кадмиевого пигмента находилась на уровне ~ 40 г/м².

Снижение температуры прокали шихты до 550°С приводило к резкому росту укрывистости до 85 г/м².

Введение оксида алюминия в состав пигмента позволило повысить чистоту цвета кадмиевых пигментов при незначительном влиянии на их укрывистость

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ермилов П.И.* Пигменты и пигментированный лакокрасочные материалы / П.И. Ермилов, Е.А. Индейкин, И.А. Толмачев. Л.: Химия, 1987. 200 с.

ВЛИЯНИЕ ДИЦИАНДИАМИДА НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ УРЕТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Л.Г. Рогожина, М.В. Кузьмин, Н.И. Кольцов

Научный руководитель – **Н.И. Кольцов**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Исследовано влияние дициандиамида на термические свойства уретановых покрытий на основе изоцианатсодержащего форполимера.

Ключевые слова: дициандиамид, изоцианатсодержащий форполимер, уретановые лаковые покрытия, термостойкость.

EFFECT OF DICYANDIAMIDE ON HEAT RESISTANCE OF URETAN COATINGS

L.G. Rogozhina, M.V. Kuz'min, N.I. Kol'tsov

Scientific Supervisor – **N.I. Kol'tsov**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The effect of dicyandiamide on thermal properties of urethane coatings based on isocyanatecontaining prepolymer has been investigated.

Keywords: dicyandiamide, isocyanatecontaining prepolymer, urethane lacquer coatings, heat resistance.

В последнее время возросли требования к полимерным покрытиям по термостойкости – стойкости к длительному воздействию высоких температур. Известно, что полиуретаны обладают низкой термостойкостью, их термическое разрушение начинается при температуре 150 °С. Повышение термостойкости полимерных покрытий можно достигнуть путем химической модификации за счет введения термически стабильных структур [1-2]. Одним из таких модификаторов является дициандиамид, который традиционно применяется для отверждения эпоксидных смол и обеспечивает полимерам повышенную термостойкость [3]. Аминогруппы дициандиамида, реагируя с изоцианатными группами,страи-

ваются в структуру полимера, а его цианогруппы способны обеспечить высокую адгезию и термостойкость полимерных покрытий. В связи с этим нами изучено влияние дициандиамида на термические свойства уретановых покрытий на основе изоцианатсодержащего форполимера. Вначале при температуре 60 °С и остаточном давлении 5–15 мм. рт. ст. в течение 50–60 мин. взаимодействием полиизоцианата со смесями полиэфира ПДА-800 с дициандиамидом (в количестве не более 2%) при массовом соотношении ПДА-800:ПИЦ=1:6 получали изоцианатсодержащий форполимер. Контроль процесса проводили методом ИК-спектроскопии по изменению интенсивности полосы поглощения ОН-группы в области 3530 см⁻¹. По окончании синтеза форполимер охлаждали, в него добавляли толуол, катализатор 2,2'-диморфолинодиэтиловый эфир, смесь перемешивали в течение 3–5 минут до образования однородной массы. Далее полученную смесь наносили на стекло марки М5 и проводили отверждение смеси в тонком слое в течение 1 суток. Перед проведением испытаний полученные уретановые покрытия выдерживали при комнатной температуре в течение не менее 5 суток. Для покрытий определяли термические характеристики методом термомеханического анализа (ТМА) и дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК). Из данных ТМА и ДСК следует, что в результате взаимодействия аминогрупп дициандиамида с изоцианатными группами полиизоцианата образуются термостабильные и деформационно-устойчивые мочевинные группы, вследствие чего при отверждении лаковых композиций происходит дополнительное пространственное структурирование и уплотнение полимерной сетки, что приводит к увеличению термостойкости покрытий. При этом максимальной термостойкостью обладают покрытия, содержащие 1.5–2.0 % дициандиамида.

Методом динамического механического анализа для полученных уретановых композиций были исследованы температурные зависимости модуля упругости и тангенса угла механических потерь. Установлено, что упруго-релаксационные и амортизационные свойства уретановых композиций сохраняются в достаточно широком интервале температур, что позволяет эксплуатировать покрытия на основе этих композиций при различных температурах. При этом циануретановое покрытие с содержанием дициандиамида 1.5 % превосходит уретановое покрытие по модулю упругости на 20 % и тангенсу угла механических потерь на 40%. Таким образом, в результате проведенных исследований показана возможность получения термостойких уретановых покрытий на основе изоцианатсодержащего форполимера и дициандиамида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fuensanta M., Martín-Martínez J.M. Thermoplastic polyurethane coatings made with mixtures of polyethers of different molecular weights with pressure sensitive adhesion property // *Progress in Organic Coatings*. 2018. № 118. P. 148–156.
2. Liu Y., Wu Q., Wang C., Zhou D., Liang R., Kang Y. Curing behaviors' characterization of strong and weak crosslinking systems by thermal and dynamic mechanical methods // *Polymer Testing*. 2018. V. 70. P. 1–7.
3. Miyauchi K., Takita Y., Yamabe H., Yuasa M. A study of adhesion on stainless steel in an epoxydicyandiamide coating system: Influence of glass transition temperature on wet adhesion // *Progress in Organic Coatings*. 2016. V. 99. P. 302-307.

УДК 667.662

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГАЛЬВАНОЭЛЕКТРОФОРЕЗНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИРОВАННЫХ АМИНИРОВАННЫХ ОЛИГОБУТАДИЕНОВ

М.А. Королёв, Е.А. Индейкин

Научный руководитель – **Е.А. Индейкин**, профессор

Ярославский государственный технический университет

Получен материал на основе аминированных олигобутадиенов в композиции с ионами цинка для формирования покрытия. Изучены свойства полученного материала для покрытия.

Ключевые слова: аминированные олигобутадиены, поляризационные кривые, катодное электроосаждение.

SYNTHESIS AND ELECTROPHORETIC PROPERTIES OF GALVANIC COATINGS BASED ON EPOXY LAMINATED OLIGOBUTADIENES

M.A. Korolyov, E.A. Indeikin

Scientific Supervisor – **E.A. Indeikin**, Professor

Yaroslavl State Technical University

The obtained material on the basis of aminirovanii oligobutadienes in the compositions with zinc ions for the formation of the coating. Properties of the resulting coating material are studied.

Keywords: animated oligobutadienes, polarization curves, cathodic electrodeposition.

Интенсификация процессов формирования противокоррозионных полимерных покрытий и повышения их эффективности может быть реализована за счет совместного осаждения активных функциональных пигментов и олигомеров формирующих полимерную матрицу[1].

Целью данной работы являлась разработка процесса получения и изучение свойств материала для полимерного покрытия, сформированного из эпоксидированного аминированного каучука [2,3], содержащего ионы цинка. Исследованы параметры процесса комбинированного катод-

ного электроосаждения. Для изучения процесса формирования покрытия была использована электрохимическая ячейка, состоящая из стального рабочего электрода, вспомогательного платинового и хлорсеребряного электрода сравнения.

Получены электрохимические параметры при осаждении цинка на стальную пластинку из раствора формиата цинка, осаждения аминированного олигобутадиена на стальную пластинку, а также комбинированного катодного электроосаждения из раствора формиата цинка и аминированного олигобутадиена.

В результате проведенных исследований показана возможность получения материала для покрытия из оксидированных аминированных олигобутадиенов в композиции с ионами цинка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свойства металлополимерных покрытий, получаемых совместным электроосаждением на катоде полиэлектролита и металлов / М.Ю. Квасников, А.В. Павлов, А.А. Силаева, А.В. Варанкин, Е.М. Антипов, М.Р. Киселев, И.А. Крылова, Ю.М. Королев // *Физикохимия поверхности и защита материалов*. 2016. Т. 52, № 6, С. 640-649.
2. Водорастворимые пленкообразователи на основе аминированных эпоксиолигодиенов для катодного электроосаждения / В.А. Ермаков, Н.С. Минеева, Б.С. Туров, В.И. Кузьмичев // 7-я Междунар. науч.-техн. конф. “Наукоёмкие технические технологии – 2001”: Тез. докл. Ярославль, 2001. С.191.
3. *Ермаков В.А.* Химическая модификация олигобутадиенов введением в цепь эпокси- и аминогрупп / В.А. Ермаков, Н.С. Минеева, Б.С. Туров, В.И. Кузьмичев // 7-я Междунар. науч.-техн. конф. “Наукоёмкие технические технологии – 2001”: Тез. докл. Ярославль, 2001. С. 172 -173.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПИГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ

**Е.В. Великанова, Е.В. Емельянова, А.В. Ивахненко,
А.Е. Терешко**

Научный руководитель – **А.Е. Терешко**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Предложена технология получения белых противокоррозионных пигментов на основе природного диоксида кремния из возобновляемого растительного сырья (рисовой шелухи).

***Ключевые слова:** технология, противокоррозионный пигмент, пиролиз, рисовая шелуха, диоксид кремния.*

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF ECOLOGICALLY PURE PIGMENTS BASED ON THE RICE HAZEL

**E. V. Velikanova, E. V. Emelianova, A. V. Ivahnenko,
A. E. Tereshko**

Scientific Supervisor – **A. E. Tereshko**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

A technology for producing white anticorrosive pigments based on natural silicon dioxide from renewable plant materials (rice husk) was proposed.

***Keywords:** technology, anticorrosion pigment, pyrolysis, rice husk, silicon dioxide.*

Актуальной задачей является разработка противокоррозионных пигментов, обладающих низкой токсичностью и при этом низкой стоимостью. Одним из доступных видов сырья для синтеза неорганических пигментов является продукт переработки риса, содержащий до 99 % биогенного диоксида кремния. Так как отходы переработки риса являются дешевыми и доступными, то их использование целесообразно для получения противокоррозионных пигментов.

Противокоррозионные пигменты относят к группе пигментов, понижающие интенсивность коррозионного процесса на границе покрытие - металлическая подложка как сами по себе, так и за счет уменьшения диффузии коррозионных агентов (воды, кислорода, и других коррозионно-активных газов) из окружающей среды к подложке. [1, 2, 3]

Таким образом, целью данной работы является разработка технологии производства экологически чистых пигментов на основе рисовой шелухи.

Работа ведется в рамках проектной деятельности Образовательный интенсив «Есть идея!»

Проблемы, на решение которых направлен проект:

- Импортозамещение
- Получить продукт, востребованный отечественными потребителями
- Возможность выхода на внешний рынок
- Снижение себестоимости белых пигментов
- Замена токсичных противокоррозионных компонентов в лакокрасочных материалах.

Для достижения поставленной цели технологические этапы производства должны включать следующие стадии:

- 1) Получение дисперсного материала (порошка) на основе продуктов пиролиза рисовой шелухи (диоксида кремния);
- 2) Обработка поверхности частиц диоксида кремния насыщенным раствором гидроксида кальция с использованием диспергирующего оборудования (погружного диссольвера и бисерной мельницы) для придания противокоррозионных свойств;
- 3) Изучить противокоррозионные свойства полученного пигмента

Таким образом, в ходе работы над проектом предложена технология получения белых противокоррозионных пигментов из возобновляемого растительного сырья (рисовой шелухи).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ермилов, П.И.* Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы: Учеб. пособие для вузов / П.И. Ермилов, Е.А. Индейкин, И.А. Толмачев. Л.: Химия, 1987. 104 с.
2. *Сергеева А.А.* Пигменты на основе аморфного оксида кремния. / А.А. Сергеева, Е.А. Индейкин // Семьдесят вторая конференция научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 3 ч. Ч. 1. С.333-336.
3. *Кольцов И.Г.* Синтез белых ядерных пигментов. / И.Г. Кольцов, А.А. Ильин, Е.А. Индейкин // Семьдесят вторая конференция научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 3 ч. Ч. 1. С.356-359.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ АБСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА

Ю.А. Бобкова, А.А. Липин

Научный руководитель – **А.А. Липин**, канд. техн. наук, доцент

Ивановский государственный химико-технологический университет

Представлены результаты экспериментальных исследований кинетики набухания абсорбентов на основе сшитого полиакриламида. Установлено влияние количества сшивающего агента на степень набухания полимера.

Ключевые слова: полиакриламид, абсорбент, кинетика набухания, степень набухания.

RESEARCH OF SORPTION PROPERTIES OF ABSORBENTS BASED ON POLYACRYLAMIDE

Yu.A. Bobkova, A.A. Lipin

Scientific Supervisor – **A.A. Lipin**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Ivanovo State University of Chemistry and Technology

The results of experimental studies of the swelling kinetics of absorbents based on polyacrylamide are presented. The effect of the amount of crosslinking agent on the degree of swelling of the polymer was determined.

Keywords: polyacrylamide, absorbent, swelling, kinetics, degree of swelling.

Суперабсорбирующие полимеры применяют в производстве средств личной гигиены, в сельском хозяйстве, медицине, производстве влагоудерживающих прокладок для упаковки продуктов, силовых кабелей (в качестве водоблокирующего слоя), а также добавок к бетонам улучшенных марок. Полимерные суперабсорбенты получают в основном на основе акриловой кислоты, карбоксиметилцеллюлозы, полиакриламида и ряда других соединений [1].

Сшитый полиакриламид является одним из самых востребованных и широко используемых абсорбирующих полимеров. Для синтеза пространственно сшитого полиакриламида используются различные сшива-

ющие агенты: глутаровый альдегид, метилен – бис – акриламид, формальдегид или карбаминоформальдегидный концентрат (КФК), соль Ст(III), ацетат хрома Ст и другие.

Основной характеристикой полимерных абсорбентов является степень набухания, определяемая как отношение объема (массы) набухшего полимера к его исходному объему (массе). На конечные характеристики абсорбента влияют параметры его синтеза: температура, концентрации мономера, сшивающего агента и инициаторов, вид сшивающего агента. Правильный выбор этих параметров позволяет получить абсорбент с нужной степенью набухания.

В работе исследовалось влияние концентрации сшивающего агента на сорбционную способность абсорбента на основе сшитого полиакриламида.

Сшитый полиакриламид получали полимеризацией в водном растворе акриламида и сшивающего агента - КФК. Полимеризация инициировалась окислительно-восстановительной системой $K_2S_2O_8/Na_2S_2O_3$ [2]. Синтез полимера проводили в изотермических условиях в две стадии. На первой стадии поддерживали температуру реакционной массы $40\text{ }^{\circ}C$, на второй – $80\text{ }^{\circ}C$. В опытах варьировалось соотношение мономер-сшивающий агент.

Для исследования сорбционных свойств полученных абсорбентов изучалась кинетика их набухания. Для этого полученные образцы сшитого полиакриламида высушивались до остаточного влагосодержания 10 мас. %, взвешивались и затем помещались в емкости с водой. Далее каждые сутки измерялась их масса. По полученным данным строились графики зависимости массы абсорбента от времени набухания.

На рис. 1 показаны кривые набухания для образцов с различным соотношением мономер-сшиватель. Анализ данных рис.1 позволяет сделать вывод, что с уменьшением концентрации КФК поглощающая способность полимера возрастает. Сравнение степени набухания образцов абсорбентов за первые сутки приведено в таблице 1. Так, максимальная степень набухания 3,07 наблюдается у образца, содержащего наименьшее количество сшивающего агента.

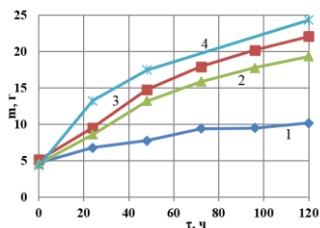


Рис. 1. Изменение массы образцов абсорбентов во времени.
Соотношение мономер-сшиватель: 1 – 3:1; 2 – 5:1; 3 – 4:1; 4 – 16:1

Таблица 1. Изменение массы образцов в течение суток

Соотношение мономер- сшиватель	Масса образца, г		Прирост массы
	0 ч	24 ч	
3:1	4,69	6,78	1,45
4:1	5,15	5,53	1,07
5:1	4,61	5	1,08
8:1	4,64	12,44	2,68
16:1	4,33	13,29	3,07

Таким образом, в результате выполненной работы экспериментально получены кривые набухания абсорбентов на основе сшитого полиакриламида с разной степенью сшивки. Установлено, что для увеличения степени набухания абсорбента необходимо при прочих равных условиях уменьшить количество сшивающего агента в абсорбенте. Так, при синтезе сшитого полиакриламида уменьшение концентрации сшивателя (КФК) в 5 раз степень набухания полимера за первые сутки увеличилась в 2 раза.

В дальнейшем планируется продолжить эксперименты с целью поиска оптимальной концентрации сшивающего агента в реакционной массе. Также планируется исследование влияния рН среды при синтезе абсорбентов на их сорбционные свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кильмухаметов, М. Д.* Обзор современных технологий получения суперабсорбирующих полимеров (САП) для комплекса акриловой кислоты ОАО «Газпром нефтехим Салават» / М. Д. Кильмухаметов, И. Ф. Садрегдинов // Башкирский химический журнал. 2014. Том 21. № 2. С. 5-14.
2. *Липин, А.А.* Кинетика полимеризации акриламида в концентрированных водных растворах / А.А. Липин, А.В. Шибашов, А.Г. Липин // Журнал прикладной химии. 2015. Т. 88. № 1. С. 103-108.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

Е.Е. Зазулина, Е.Е. Кучина, В.К. Леонтьев

Научный руководитель – **В.К. Леонтьев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается механизм кавитации и оценивается энергия разрыва связей в молекулах углеводородов. Приводятся примеры применения процесса кавитации в нефтепереработке. Выполнен расчет кавитатора для получения зимнего дизельного топлива из летнего.

Ключевые слова: интенсификация процесса нефтепереработки, механизм кавитации, энергия разрыва связей в молекуле, получение зимнего дизельного топлива.

USE OF CAVITATION TO INTENSIFY OIL REFINING PROCESSES

E.E. Zazulina, E.E. Kuchina, V.K. Leontiev

Scientific Supervisor - **V.K. Leontiev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The cavitation mechanism is considered and the energy of bond breakage in hydrocarbon molecules is estimated. Examples of cavitation process application in refining are given. Cavitator is calculated to obtain winter diesel fuel from summer fuel.

Keywords intensification of oil refining process, cavitation mechanism, energy of breaking bonds in molecule, production of winter diesel fuel.

Активация жидкого сырья различной природы связана с рядом нетрадиционных методов, основанных на использовании кавитации. Достаточно долгое время с кавитацией боролись как с негативным явлением. Нет сомнения в том, что выделяемая при кавитации в результате схлопывания пузырьков колоссальная энергия и большое число способов созда-

ния условий для кавитации могут с эффективностью использоваться для интенсификации многих технологических процессов.

Явление кавитации связывают с появлением в жидкости при некоторых условиях большого количества кавитационных пузырьков, которые пульсируют, осциллируют, растут, уменьшаются, схлопываются и при этом движутся вместе с потоком жидкости.

Для возникновения кавитационных пузырьков достаточными и нужным условиями являются наличие в жидкости зародышей пузырьков и статического давления, которое должно быть ниже давления насыщенных паров данной жидкости при данной температуре, так как в реальной жидкости плотность сверхкритических зародышей высока. Способ понижения статического давления не так важен [1, 2].

Кавитация в процессах нефтепереработки применяется при:

– получение зимнего дизельного топлива из летнего, самое главное, что объем топлива не изменяется и парафины сохраняются в нем, но предельная температура фильтруемости и застывания значительно уменьшаются;

– повышение октанового числа прямогонного бензина;

– получение нефтеводные и мазутоводные эмульсии для применения в виде топлива в теплоэнергетике таким образом становится возможным увеличить ресурс работы котлов и снизить эксплуатационные расходы;

– производство смазок с повышенными фрикционными, антикоррозийными характеристиками, применяемых в машиностроительной промышленности, а также масел;

– с целью экономии топлива на 15 % - 25 % применяются бензиновые, дизельные и керосиновые эмульсии для применения в двигателях внутреннего сгорания на водном, автомобильном и железнодорожном транспорте;

– бескрекингвая переработка сырой нефти;

– эмульгирование нефти с увеличением парафинсодержащих фракций с целью предотвращения налипания парафина на стенки трубопровода при транспортировке;

– переработка и утилизация нефтешламов и других углеродосодержащих отходов [3].

При схлопывании пузырька в результате несферического сжатия появляются кумулятивные струйки, а рядом с местом исчезновения пузырька выделяется энергия. Температура в месте схлопывания пузырька может достигать 10^4 К, а давление - 200-400 МПа.

Энергия разрыва ($E_{св}$) некоторых химических связей [4] для 1 моля некоторых типов соединений приведена в таблице 1.

Таблица 1. Энергия разрыва некоторых химических связей

Тип связи	Тип соединения	Энергия разрыва связи, кДж/моль
C-C	Парафины	332
C-N	Амины	334
C-O	Эфиры	376
C-C	Нафтены	385
C-H	Парафины	413
C=C	Олефины	588

Исходя из данных табл. 1 видно, что для разрыва связи типа C-C в 1 молекуле углеводородов необходимо затратить энергию:

$$E_{св.м} = \frac{E_{к}}{N_{а}} = \frac{332000}{6,022 \times 10^{23}} = 5,5 \times 10^{-19} \text{ Дж}, \quad (1)$$

где $N_{А}$ - число Авогадро.

Исходя из этого, число N молекул, в которых может быть разорвана связь при схлопывании одного кавитационного пузырька, если вся энергия схлопывания уйдет на разрыв молекул, можно рассчитать по формуле:

$$N = \frac{E_{к}}{E_{св.м}} = \frac{4 \times 10^{-3}}{5,5 \times 10^{-19}} \approx 10^{16}, \quad (2)$$

где $E_{к} = 4 \times 10^{-3}$ – энергия, выделяющаяся при схлопывании одного кавитационного пузырька.

Вышесказанное говорит о том, что разрыв молекул углеводородов может происходить путем гидродинамической кавитации.

Исходя из сделанного предположения, нами был проведен расчет кавитатора для получения зимнего дизельного топлива из летнего. Производительность кавитатора 13 м³/ч.

Основные режимные и конструктивные размеры:

- давление перед кавитатором $p_1 = 450 \dots 600$ кПа;
- давление после кавитатора $p_2 = 150$ кПа;
- диаметр входного отверстия $D_1 = 14,37$ мм;
- отношения площади сечений выходного и входного
- отверстий: $F_2/F_1 = 3$;
- скорость во входном отверстии $v_1 = 22,3$ м/с.

На рис. 1 представлен эскиз кавитатора для получения зимнего дизельного топлива из летнего

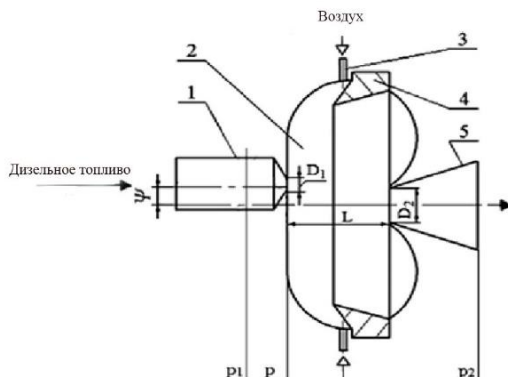


Рис. 1. Эскиз кавитатора для получения зимнего дизельного топлива из летнего:

1-сопло; 2- камера смешения; 3- патрубок; 4-внутреннее кольцо; 5- входное отверстие диффузора

Выводы:

1. В работе рассмотрен механизм кавитации и появления кавитационных пузырьков.
2. На основании литературных источников приведены примеры использования процесса кавитации в нефтепереработке.
3. Оценена энергия разрыва некоторых химических связей в молекулах углеводородов.
4. Произведен расчет кавитатора с целью получения зимнего дизельного топлива из летнего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Нестеренко А.И.* Об использовании явления кавитации для крекинга углеводородов / А.И. Нестеренко, Ю.С. Берлизов // ХТТМ. 2009. Вып. 4. С. 41–43.
2. *Нестеренко А.И.* Об использовании явления кавитации для крекинга углеводородов / А.И. Нестеренко, Ю.С. Берлизов // ХТТМ. 2008. Вып. 4. С. 41–43.
3. *Пивоварова Н.А.* Влияние магнитного поля на результаты перегонки нефтяных остатков / Н.А. Пивоварова, Н.А. Клёпова, Б.И. Белинский, Б.П. Туманян // Нефтепереработка и нефтехимия. 2010. Вып. 13. С. 23–26.
4. *Магарил Р.З.* Механизм и кинетика гомогенных термических превращений углеводородов. М.: Химия, 1970. 224 с.

ЭНЕРГИЯ АЭРИРОВАНИЯ ЖИДКОСТИ В ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ЭЖЕКЦИОННЫХ АППАРАТАХ

А.В. Лебедева, В.А. Банухин, В.К. Леонтьев

Научный руководитель – **В.К. Леонтьев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

На основе анализа процесса диспергирования газа в газожидкостном аппарате с эжекционным диспергированием газа получено выражение для расчета энергии, затрачиваемой на дробление газа. По экспериментальным данным рассчитана энергия, затрачиваемая на дробление газа при различных значениях диаметра эжектора и перепада давления на форсунке.

***Ключевые слова:** газожидкостный аппарат, диспергирование, формула Лапласа, газосодержание, диаметр пузырька, поверхность контакта фаз, энергия.*

LIQUID AERATION ENERGY IN GAS-LIQUID EJECTION EQUIPMENT

A.V. Lebedeva, V.A. Banukhin, V.K. Leontiev.

Scientific Supervisor - **V.K. Leontiev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Based on the analysis of the gas dispersion process in a gas-liquid apparatus with gas ejection dispersion, an expression is obtained for calculating the energy spent on gas crushing. According to experimental data, the energy expended in crushing the gas at different values of the diameter of the ejector and the pressure drop across the nozzle was calculated.

***Keywords:** gas-liquid apparatus, dispersion, the formula of Laplace, the gas content, the bubble diameter, the surface of contact of phases, and energy.*

В химической технологии широко применяются газожидкостные аппараты с эжекционным диспергированием газа для проведения реакций в гетерогенных системах газ – жидкость. Основной гидродинамической характеристикой двухфазного потока является газосодержание.

Задачей данного исследования является определение энергии, затрачиваемой на аэрирование объема жидкости в газожидкостных аппаратах с эжекционным диспергированием газа. Рассмотрим принципиальную схему аппарата (рис. 1).

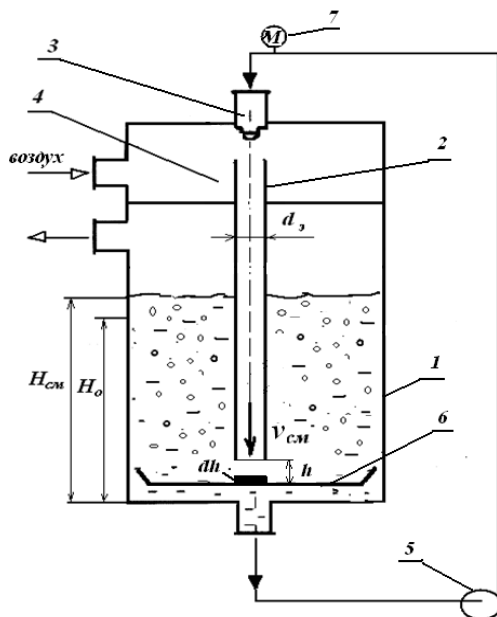


Рис. 1. Принципиальная схема газожидкостного аппарата с эжекционным диспергированием газа:

- 1 – корпус; 2 – эжектор; 3 – форсунка; 4 – эжекционная камера; 5 – насос;
6 – отбойник; 7 – манометр

Жидкость насосом 5 под давлением подается в форсунку 3. Давление жидкости на форсунке контролируется манометром 7. На выходе из форсунки жидкость распыляется и засасывает газ, поступающий в эжекционную камеру 4. Образованная газожидкостная смесь проходит через эжектор 2. При выходе из эжектора газожидкостный поток с большой скоростью ударяется об отбойник 6. В результате удара газ дробится на мелкие пузырьки и распределяются в аэрируемом объеме. Затем образованная смесь распределяется по аэрируемому объему аппарата.

Исходя из равенства капиллярного давления газа в пузырьке динамическому напору смеси:

$$\frac{\rho_{см} \cdot W_{см}^2}{2} = \Delta P_k \quad (1)$$

и учитывая, что внутреннее давление в пузырьке определяется формулой Лапласа

$$P_{zp}^ж - P_{zp}^г = \sigma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \Delta P_k, \quad (2)$$

получаем

$$\frac{\rho_{см} \cdot W_{см}^2}{2} = \sigma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right). \quad (3)$$

Допуская сферичность и монодисперсность газовых пузырьков можно записать:

$$\frac{\rho_{см} \cdot W_{см}^2}{2} = \frac{4\sigma}{d_n}. \quad (4)$$

Плотность смеси определяется через плотность компонентов и их объемный состав

$$\rho_{см} = \rho_z \cdot \varepsilon_z + \rho_ж(1 - \varepsilon_z). \quad (5)$$

Т.к. $\rho_z \cdot \varepsilon_z$ на три порядка меньше величины $\rho_ж(1 - \varepsilon_z)$, то величиной $\rho_z \cdot \varepsilon_z$ можно пренебречь, и плотность смеси можно записать как

$$\rho_{см} = \rho_ж(1 - \varepsilon_z). \quad (6)$$

При допущении равенства скоростей газа и жидкости на выходе из эжектора, величину расходного газосодержания можно определить через объемные расходы компонентов при неизменном диаметре эжектора как

$$\varepsilon_z = \frac{Q_z}{Q_z + Q_ж}. \quad (7)$$

Используя формулы (4), (6), (7) можно определить диаметр газового пузыря, образующегося в результате динамического удара жидкогазового потока об отбойник:

$$d_n = \frac{\pi^2 \cdot \sigma \cdot d_3^4}{2 \cdot \rho_ж \cdot Q_ж(Q_z + Q_ж)} \quad (8)$$

Объем элементарного слоя высотой dh и диаметром, равным диаметру эжектора, равен $f_3 \cdot dh$, а объем газа в нем будет равен:

$$dv_z = f_3 \cdot \varepsilon_z \cdot dh$$

Элементарная поверхность контакта фаз, образующаяся в этой зоне равна:

$$dS = \frac{f_3 \cdot \varepsilon_z \cdot S_n}{Q_n} \cdot dh = \frac{3\pi \cdot d_3^2 \cdot \varepsilon_z}{2 \cdot d_n} \cdot dh \quad (9)$$

Значение поверхности контакта фаз в зоне, расположенной от среза эжектора до отбойной перегородки, определится путем интегрирования выражения (9)

$$S = \frac{3\pi \cdot d_3^2 \cdot \varepsilon_z}{2 \cdot d_n} \quad (10)$$

Подставляя значение d_n из формулы (8) в выражение (10), получим

$$S = \frac{3 \cdot \rho_{ж} \cdot Q_{ж}^2 \cdot U_0}{\pi \cdot \sigma \cdot d_3} \quad (11)$$

Пользуясь определением коэффициента поверхностного натяжения и записывая его в конечных величинах, определим энергию, затрачиваемую на дробление газа:

$$E_1 = S \cdot \sigma = \frac{3 \cdot \rho_{ж} \cdot Q_{ж}^2 \cdot U_0}{\pi \cdot d_3} \quad (12)$$

Ранее на кафедре ПАХТ были проведены многочисленные экспериментальные исследования по определению межфазной поверхности в газожидкостном эжекционном аппарате [2]. Для определения энергии, затрачиваемой на дробление газа, была выбрана часть экспериментов, для которых определена энергия, затрачиваемая на дробление газа E_1 .

По результатам выполненных расчетов установлено, что наибольшие затраты энергии на дробление газа (до 9 Дж) наблюдаются при использовании диаметра эжектора $d_3 = 58$ мм, и наименьшие (менее 3 Дж) при $d_3 = 25$ мм. Анализ полученных данных также позволяет сделать вывод о том, что E_1 сильно зависит от перепада давления на форсунке ΔP_{Φ} , причем с увеличением ΔP_{Φ} , энергия, затрачиваемая на дробление газа, возрастает.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Массообменные и теплообменные процессы химической технологии. // Сб. науч. тр. Яросл. политехн. ин-та / Б.Н. Басаргин, И.В. Галицкий, Ю.И. Гуцин. Ярославль, 1975. С. 39–44.
2. Галицкий И.В. Исследование гидродинамики и массообмена в реакторе с эжекционным диспергированием газа: дис. канд. техн. наук. М., 1985. 202 с.

ВЛИЯНИЕ СВЯЗУЮЩЕГО НА ПРОЦЕССЫ МАССОПЕРЕНОСА ЛИТИЯ В ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ЭЛЕКТРОДЕ ЛИТИЙ-ИОННОГО АККУМУЛЯТОРА

В.А. Нохаева, О.А. Жирова, М.В. Липлявка, В.М. Липкин

Научный руководитель – **В.М. Липкин**, канд. техн. наук,
ст. преподаватель

Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М.И. Платова, г. Новочеркасск

Рассматривается влияние применяемого связующего на электрохимические характеристики анодного графитового электрода литий ионного аккумулятора с безводным электролитом. Установлено влияние состава связующего на значение коэффициента диффузии графитовых анодов.

Ключевые слова: связующее, поливинилидендифториды, электрохимическая интеркаляция

THE EFFECT OF A BINDER ON LITHIUM MASS TRANSFER PROCESSES IN THE NEGATIVE ELECTRODE OF A LITHIUM-ION BATTERY

V.A. Nokhaeva, O.A. Zhirova, M.V. Lyaplyavka, V.M. Lipkin

Scientific Supervisor - **V.M. Lipkin**, Candidate of Technical Sciences,
Art. Lecturer

M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI),
Novocherkassk

The influence of the applied binder on the electrochemical characteristics of the anode graphite electrode of a lithium-ion battery with an anhydrous electrolyte is considered. The influence of the composition of the binder on the diffusion coefficient of graphite anodes is established.

Keywords: binder, polyvinylidene difluorine, electrochemical intercalation

ПВДФ (поливинилидендифторид) является наиболее широко используемым связующим для композитных электродов ЛИА [1,2]. В связи с этим исследование макроструктуры электродов с этим связующим и ее

влияния на процесс катодного внедрения. На СЭМ-изображениях электродов состава графит-ПВДФ наблюдается зернистая пористая структура с изолированными друг от друга отдельными зернами.

Исследование роли связующего в процессах электрохимической интеркаляции графита проводили для прессованного графитового электрода и графитового электрода со связующим, поливинилидендифторидом. СЭМ-изображение электрода со связующим (рис. 1) показывает, что частицы графита в этом электроде покрыты полимерной оболочкой.

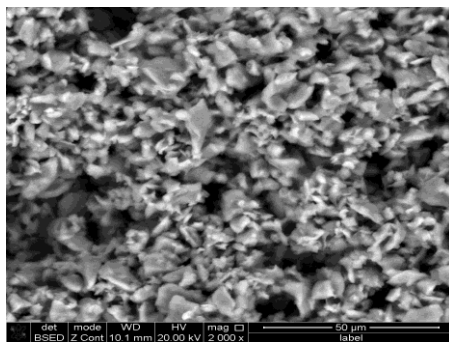


Рис. 1. Электронное изображение графитового электрода со связующим, поливинилидендифторидом

Исследование кинетики интеркаляции проводили методом ступенчатой потенциостатической хроноамперометрии с шагом изменения потенциала -20 мВ и выдержкой на каждой ступени 20 с. Полученные хроноамперограммы каждой ступени линеаризовывали в координатах $i - 1/\sqrt{t}$ и по полученным коэффициентам рассчитывали коэффициент диффузии лития в интеркалате. Измерения проводили на потенциостате P8-nano.

Как следует из полученных зависимостей коэффициент диффузии лития для прессованного электрода значительно меньше, что подтверждает предположение о позитивном влиянии связующего на удаление сольватной оболочки иона лития.

ЦВА зависимости, полученные на этих электродах, показывают, что обратимое поведение характерно для электрода со связующим, на катодной и анодной ветвях имеются соответствующие предельные токи. Электрохимическая обратимость электродов по оценкам ЦВА подтверждается результатами гальваностатического циклирования. На электроде со связующим была получена удельная емкость 240 мАч/г при коэффициенте использования зарядной емкости $78,4\%$, на прессованном электроде была получена удельная емкость 30 мАч/г при коэффициенте использования зарядной емкости 12% .

Установлено, что обратимость анодного материала зависит от использования связующего ПВДФ (растворен в N-метилпирролидоне). В отсутствие связующего интеркаляция является необратимой, это является следствием отслаивания графита после заряда (интеркаляции). Значения коэффициентов диффузии лития в интеркалате материала со связующим оказывается значительно выше, чем для материала без связующего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Александров П.Е.* Научно-технические аспекты совершенствования характеристик анодов и катодов литий-ионных аккумуляторов / П.Е. Александров, А.И. Анурова, В.Г. Смирнов, Р.В. Хомутов // *Электрохимическая энергетика*. 2007. Т.7, №3. С. 161-164.
2. *Fergus J.W.* Recent development in cathode materials for lithium ion batteries // *J. Power Sources*. 2010. Vol. 195. P.939-354.

ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В КАЧЕСТВЕ КАТОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

А.В. Семенкова, А.В. Величко, К.Д. Чеботов, М.С. Липкин

Научный руководитель – **М.С. Липкин**, д-р техн. наук, профессор

Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М.И. Платова, г. Новочеркасск

В настоящей работе было рассмотрено влияние добавки графита к углеродным нанотрубкам (УНТ) на их электрохимическое поведение в литий-ионных аккумуляторах с апротонным электролитом, получен материал с разрядной емкостью 277 мАч/г.

***Ключевые слова:** углеродные нанотрубки, циклическая вольтамперометрия, интеркаляция/деинтеркаляция анионов.*

RESEARCH OF CARBON NANOTUBES AS CATHODE MATERIALS OF LITHIUM-ION BATTERIES

A.V. Semenкова, A.V. Velichko, K.D. Chebotov, M.S. Lipkin

Scientific Supervisor – **M.S. Lipkin** Candidate of Technical Sciences,
Art. Lecturer

M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

In this work, we examined the effect of graphite addition to carbon nanotubes (CNTs) on their electrochemical behavior in lithium-ion batteries with an aprotic electrolyte, and a material with a discharge capacity of 277 mAh/g was obtained.

***Keywords:** carbon nanotubes, cyclic voltammetry, anion intercalation/deintercalation*

Одним из основных направлений развития литий-ионных аккумуляторов является поиск электродных материалов с повышенной удельной емкостью. Широко используемые в настоящее время оксидные и фосфатные катодные материалы имеют удельную емкость не более 170 мАч/г, что ограничивает ресурс ЛИА и использование в них анодных материалов со значительно большей удельной емкостью.

Сравнение теоретических удельных емкостей катодных и анодных материалов показывает, что стехиометрия интеркалатов, а также значи-

тельная молярная масса катодных материалов ограничивает теоретическую емкость ЛИА катодом. Большой ресурс, даваемый анодными материалами остается нереализованным. Практическая удельная емкость анодных и катодных материалов ограничивается также процессами соинтеркаляции анионов и молекул растворителя [1], которые занимают часть вакантных позиций в структуре основы и снижают скорость переноса внедренных частиц. Для исключения этих явлений представляет интерес создание на поверхности зерен материалов капсулирующих оболочек – фильтров, которые бы могли задерживать сольватную оболочку лития.

В области катодных материалов заслуживает внимания применение процессов интеркаляции анионов. Таким образом, в этом случае может идти речь о «дуальном» ЛИА [2], в котором на катоде происходит интеркаляция-деинтеркаляция анионов, а на аноде – катионов лития. Имеются данные о высокой удельной емкости анионного графитового катода. В этой связи представляет интерес использование наноструктурированного углерода – углеродных нанотрубок, для которых интеркаляция анионов может протекать значительно легче и в большем стехиометрическом диапазоне, чем интеркаляция катионов [3].

Наноструктурированные углеродные материалы обнаруживают катодную активность в смеси с графитом в отношении 1:50. Как показывают результаты ЦВА для смеси графит-УНТ появляется анодный предельный ток и соответствующий ему катодный максимум.

Зависимость количество электричества-потенциал как в анодной, так и катодной области не имеют максимумов, что свидетельствует о протекании катодного внедрения анионов в рассматриваемый материал без существенных структурных изменений. Удельная емкость смеси УНТ-графит составила 277 мАч/г, что превышает удельные емкости всех известных катодных материалов.

Таким образом, электродный материал на основе графита с добавкой углеродных нанотрубок является перспективным катодным материалом, функционирующим за счет интеркаляции анионов электролита. Удельная емкость этого материала, 277 мАч/г, значительно превосходит удельную емкость материалов ЛИА серийного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Effect of Propylene carbonate-Li⁺ solvation structures on graphite exfoliation and its application in Li-ion batteries/ P.C. Shia, M. Lina, H. Zhenga, X.D. Hea, Z.M. Xues, H.F. Xiang, C.H. Chenb // *Electrochimica Acta*. 2017. 247. P.12–18
2. *Sumit Kumar*. Computational Insights into the Working Mechanism of the LiPF₆-Graphite Dual-Ion Battery / Sumit Kumar, Preeti Bhauriyal, Biswarup Pathak // *J. Phys. Chem. C*. 2019. 123. P. 23863–23871.
3. Дядин Ю.А. Графит и его соединения включения // *Соросовский образовательный журнал*. 2000. Т.6, № 10. С.43-49.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ТАРЕЛЬЧАТОЙ И НАСАДОЧНОЙ КОЛОНН С ЦЕЛЮ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

А.С. Карельская, А.А. Чуранова, М.А. Юровская, Е.А. Гирба

Научный руководитель – **Е.А. Гирба**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Проведен сравнительный теоретический расчет ректификационной установки для разделения смеси бензол-толуол с колоннами с клапанными тарелками и насадкой «Инжехим-2000».

***Ключевые слова:** ректификация, теоретический расчет, клапанные тарелки, насадка «Инжехим-2000», сравнение.*

COMPARATIVE CALCULATION OF THE TRAYED AND PACKED COLUMNS FOR THE PURPOSE OF UPGRADING DISTILLATION UNITS

A.S. Karelskaya, A.A. Churanova, M.A. Yurovskaya, E.A. Girba

Scientific Supervisor – **E.A. Girba**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper carries out a comparative theoretical calculation of the distillation unit for the separation of a benzene-toluene mixture with columns with valve trays and an "Ingehim-2000" packings.

***Keywords:** distillation, theoretical calculation, valve trays, "Ingehim-2000" packings, comparison.*

Среди массообменных аппаратов основную долю составляют тарельчатые и насадочные колонны. Они находят самое широкое применение в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности и в основном используются для осуществления процессов ректификации и абсорбции. Процессы ректификации являются одними из наиболее энергоемких процессов и от их показателей во многом зависят экономические показатели производств. Целью работы являлась выработка рекомендаций для модернизации ректификационных колонн. В качестве основного направления был выбран метод замены существую-

щих контактных устройств на современные высокоэффективные. В ректификационных аппаратах в основном используют тарелки разнообразных конструкций и в настоящее время все больше отдают предпочтение клапанным. Однако, наряду с организованным движением фаз в колонне и высокой эффективностью ряда конструкций тарелок, им присущи такие недостатки как большое гидравлическое сопротивление, сложность конструкции колонны и, соответственно, значительная стоимость. В связи с этими недостатками интерес представляют насадочные ректификационные колонны.

Преимуществом насадочных колонн является низкое гидравлическое сопротивление. С целью еще большего снижения гидравлического сопротивления и повышения эффективности разработаны новые современные типы насадок: нерегулярные и регулярные. К таким насадкам относятся насадки «Инжехим», не уступающие по своим характеристикам западным аналогам.

Регулярные насадки по сравнению с нерегулярными имеют определенные преимущества: более организованный контакт фаз, меньшее гидравлическое сопротивление, большую пропускную способность при равной удельной поверхности.

Важным преимуществом регулярных насадок в сравнении с нерегулярными является то, что движение фаз по высоте и сечению аппарата носит упорядоченный характер. Благодаря этому отсутствуют такие эффекты, как стекание жидкости к стенкам колонны, байпасирование потоков, обратное перемешивание фаз. Однако они существенно дороже нерегулярных насадок.

Сложность в выборе насадок определяется отсутствием надежных расчетных методик. Используя опубликованные данные ИВЦ «Инжехим» выполнен расчет ректификационной установки для разделения смеси бензол-толуол с использованием в качестве контактных элементов клапанных тарелок и нерегулярных насадок «Инжехим 2000». В результате расчета получены данные, с помощью которых сделано сравнение параметров двух ректификационных колонн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Каган А.М.* Контактные насадки промышленных теплообменных аппаратов: Монография / А.М. Каган, А.Г. Лаптев, А.С. Пушнов, М.И. Фарахов; под ред. А.Г. Лаптева. Казань: Отечество, 2013. 454 с.
2. *Юровская М.А.* Процессы и аппараты химической технологии. Ректификация: учеб. пособие / М.А. Юровская, В.К. Леонтьев. Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2019. 204 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / под ред. д-ра хим. наук Ю.И. Дытнерского. М.: Химия, 1991. 210 с.

РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ВЕТРОВУЮ НАГРУЗКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

С.А. Зайцев, Н.А. Филоненко, А.П. Морозов, В.К. Леонтьев

Научный руководитель – **В.К. Леонтьев**, канд. техн. наук, доцент;

Ярославский государственный технический университет

Представлена методика расчета оборудования химической промышленности на ветровую нагрузку. Используя реальный план расположения оборудования блока установки нефтеперерабатывающего завода, выполнен расчет оборудования на ветровую нагрузку с использованием аэродинамических коэффициентов.

***Ключевые слова:** ветровая нагрузка, вертикальные колонные аппараты, аэродинамические коэффициенты, скоростной напор.*

CALCULATION OF CHEMICAL INDUSTRY EQUIPMENT FOR WIND LOAD USING AERODYNAMIC COEFFICIENTS

S.A. Zaitsev, N.A. Filonenko, AP Morozov, V.K. Leontiev

Scientific Supervisor – **V.K. Leontief**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

A method for calculating the wind load of chemical industry equipment is presented. Using the actual layout of the equipment of the oil refinery installation unit, the equipment is calculated for wind load using aerodynamic coefficients.

***Keywords:** wind load, vertical columns, aerodynamic coefficients, speed pressure.*

Различное оборудование химической промышленности (ректификационные и абсорбционные колонны, испарители, реакторы и т.д.) устанавливается на фундаменты или несущие конструкции с помощью опор. Опоры представляют собой обечайки, снабженные фундаментными кольцами, которые крепятся к самому фундаменту болтами [1].

При расчете и проектировании любого аппарата химической и нефтехимической промышленности выполняется расчет на ветровую нагрузку, обязательным эти вычисления являются для аппаратов высотой более 10 м. Расчет силы F от ветрового напора проводят с использованием аэродинамических коэффициентов по уравнению:

При расчете и проектировании любого аппарата химической и нефтехимической промышленности выполняется расчет на ветровую нагрузку, обязательным эти вычисления являются для аппаратов высотой более 10 м. Расчет силы F от ветрового напора проводят с использованием аэродинамических коэффициентов по уравнению:

$$F_i = 0.6q_i \cdot \beta_i \cdot S_i,$$

где q_i - нормативный скоростной напор ветра для середины i -того участка аппарата на высоте x_i от уровня земли в заданном географическом районе; β_i - коэффициент увеличения скоростного напора, учитывающий динамическое воздействие порывов ветра; S_i - площадь наибольшего осевого сечения участка; для цилиндрических аппаратов $S_i = D_i \cdot h_i$ (где D_i - наружный диаметр аппарата на рассматриваемом участке, h_i - высота участка).

Возрастание скоростного напора учитывает нормативный скоростной напор, и он определяется (для середины участка аппарата) по выражению:

$$q_i = q \cdot \Theta_i,$$

где q - нормативный скоростной напор ветра; Θ_i - поправочный коэффициент на возрастание скоростного напора.

Значения нормативного скоростного напора зависят от региона России и приведены в табл. 1 [2].

Таблица 1. Скоростной напор (Па)

Ветровой район	I	II	III	IV	V	VI	VII
СНиП 2.01.07	230	300	380	480	600	730	850

При определении ветровой нагрузки также используется коэффициент увеличения скоростного напора, который определяют по уравнению:

$$\beta_i = 1 + \varepsilon m_i,$$

где ε - коэффициент динамичности;

m_i - коэффициент пульсации скоростного напора

Используемые в расчетах аэродинамические коэффициенты можно определить графически. При графическом определении коэффициентов предварительно необходимо найти значение периода собственных колебаний аппарата по формуле:

$$T = 1.79H \sqrt{\frac{Q}{g} \left(\frac{H}{EI_1} + 4 \right) y_0},$$

где H - полная высота аппарата с опорой, м;
 Q - осевая нагрузка от веса аппарата, МН;
 G - ускорение свободного падения, $g = 9.81 \text{ м/с}^2$;
 E - модуль продольной упругости при расчетной температуре;
 I_1 - экваториальный момент инерции площади сечения верхней части корпуса аппарата относительно центральной оси;
 y_0 - угол поворота опорного сечения.

Чтобы учесть взаимное влияние других аппаратов на значения аэродинамических коэффициентов, необходимо ввести поправочные коэффициенты, которые можно найти в справочной литературе [2,3].

В процессе работы нами был рассмотрен блок реальной установки нефтеперерабатывающего завода и проведен расчет колонных аппаратов на ветровую нагрузку. Расчетная схема расположения оборудования представлена на рис. 1. При расчете выбранной колонны на ветровую нагрузку учитывалась скорость и направление ветра исходя из информации от Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по г. Ярославля. Был также проведен расчет силы давления на колонну по аналогии с расчетом скорости осаждения частиц в поле действия сил тяжести. Максимальное значение скорости ветра было принято за скорость осаждения одиночной частицы. Для стесненного осаждения принималась половинное значение скорости с учетом формы аппарата. По значению критерия Рейнольдса определялся режим осаждения и коэффициент сопротивления объекта в движущейся среде.

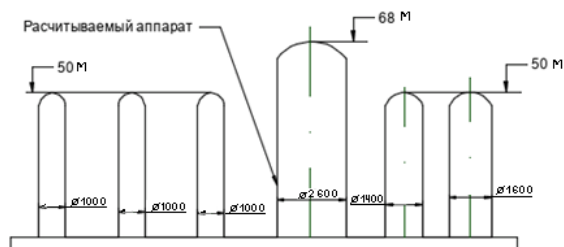


Рис. 1. Схема расположения оборудования

Сила воздействия ветра на колонну, по аналогии, со скоростью стесненного осаждения рассчитывалась по формуле:

$$R = \xi S \frac{\rho w^2}{2},$$

где ξ – коэффициент сопротивления тела; S – площадь его сечения в плоскости, перпендикулярной к направлению скорости, m^2 ; ρ – плотность среды, kg/m^3 ; w – скорость обтекания тела (движения тела в жидкости), m/c .

В результате выполнения работы были получены значения изгибающих моментов, по двум способам расчета: 1) с использованием известной методики с учетом аэродинамических коэффициентов; 2) с использованием предложенного способа (по аналогии с расчетом скорости осаждения частиц). Значения изгибающих моментов составили 3,22 МН·м и 2,6 МН·м. Расхождения полученных значений составляют не более 20 %, что свидетельствует о возможности использования предложенного способа для расчета оборудования химической промышленности на ветровую нагрузку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фарамазов С.А.* Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация : учебник для нефт. и хим.-мех. техникумов. М.: Химия, 1978. 352 с.
2. Указания по расчету на ветровую нагрузку технологического оборудования колонного типа и открытых этажерок: Дирекция ЦНИИ строительных конструкций им. В.А. Дучеренко, 1965. 59 с.
3. *Лацинский А.А.* Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справ. / А. А. Лацинский, А. Р. Толчинский; под ред. Н. Н. Логинова. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1970. 752 с.

ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕШАЛОК ДЛЯ СРЕД СРЕДНЕЙ И ВЫСОКОЙ ВЯЗКОСТИ

**Э.М. Сафиуллин, А.И. Семенова, В.К. Леонтьев,
О.Н. Кораблева**

Научный руководитель – **В.К. Леонтьев**, канд. техн. наук, доцент;

Ярославский государственный технический университет

На основе анализа размерностей получен критерий, позволяющий определить эффективность перемешивания с учетом частоты вращения мешалки. Проведены экспериментальные исследования по оценке эффективности различных конструкций мешалок для сред средней и высокой вязкости с использованием предложенного критерия эффективности.

Ключевые слова: механическое перемешивание, вязкость, модифицированный критерий Рейнольдса, эффективность перемешивания, коэффициент эффективности

ABOUT EVALUATING THE EFFICIENCY OF WORK OF VARIOUS AGITATOR DESIGNS FOR MEDIUM AND HIGH VISCOSITY MEDIA

E.M. Safiullin, A.I. Semenova, V.K. Leontiev, O.N. Korableva

Scientific Supervisor – **V.K. Leontief**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Based on the analysis of dimensions, a criterion is obtained that allows determining the mixing efficiency taking into account the frequency of rotation of the agitator. Experimental studies have been conducted to evaluate the effectiveness of various stirrer designs for medium and high viscosity media using the proposed efficiency criterion.

Keywords: mechanical mixing, viscosity, modified Reynolds criterion, mixing efficiency, efficiency coefficient

Процесс перемешивание используется не только для приготовления растворов, эмульсий, дисперсий, пен, но и как способ интенсификации технологических процессов теплообмена и массообмена [1, 2].

Ранее на основе анализа размерностей был получен критерий, позволяющий определять эффективность перемешивания - удельная мощность перемешивания, определяемая по формуле $f = N / (\mu d_m^2 g)$. Этот критерий позволяет сравнивать эффективность мешалок при одинаковой частоте вращения.

Для получения критерия, позволяющего определить эффективность перемешивания с учетом частоты вращения мешалки, за основной показатель процесса нами была взята мощность перемешивания N , а также время τ . Произведение этих величин зависит от вязкости перемешиваемой среды μ , диаметра мешалки d_m и частоты вращения n . При этом мы не учитываем плотность ввиду близких значений этого свойства у всех перемешиваемых сред.

Тогда

$$(N \cdot \tau) = f(\mu, d_m, n). \quad (1)$$

В уравнение входят четыре величины, которые имеют следующие единицы измерения и размерности:

$$(N \cdot \tau) = \left[\frac{H \cdot m \cdot c}{c} \right] = \left[\frac{kg \cdot m^2}{c^2} \right] = [M \cdot L^2 \cdot T^{-2}],$$

$$(\mu) = [Pa \cdot c] = \left[\frac{H \cdot c}{m^2} \right] = \left[\frac{kg \cdot m \cdot c}{c^2 \cdot m^2} \right] = \left[\frac{kg}{c \cdot m} \right] = [M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}],$$

$$(d_m) = [m] = [L], \quad (n) = [c^{-1}] = [T^{-1}].$$

Общую функциональную зависимость представим в виде произведения входящих в нее величин в некоторых степенях

$$(N \cdot \tau) = A \cdot \mu^a \cdot d_m^b \cdot n^c. \quad (2)$$

Величины заменим формулами размерностей этих величин

$$M \cdot L^2 \cdot T^{-2} = M^a \cdot L^{-a} \cdot T^{-a} \cdot L^b \cdot T^{-c}.$$

Приравниваем показатели степеней при одинаковых символах размерностей, получим уравнения

$$M^1 \cdot L^2 \cdot T^{-2} = M^a \cdot L^{-a+b} \cdot T^{-a-c},$$

$$a = 1, \quad -a + b = 2, \quad -a - c = -2,$$

$$b = 3, \quad c = 1,$$

Для удобства расчетов принимаем $A = 10^6$.

Тогда уравнение (2) будет иметь вид

$$(N \cdot \tau) = 10^6 \cdot \mu^1 \cdot d_m^3 \cdot n^1.$$

Так как эффективнее перемешивающее устройство у которого меньше время перемешивания τ и меньше мощность перемешивания N , то за критерий эффективности был выбран безразмерный комплекс:

$$\frac{10^6 \cdot \mu \cdot d_m^3 \cdot n}{N \cdot \tau} = K_3.$$

Для сравнения разработанной на кафедре прерывисто-ленточной мешалки с наклонными лопастями, загнутыми назад [3] с прерывисто-ленточной мешалкой, были проведены экспериментальные исследования.

Экспериментальные исследования проводились на модельном реакторе, с диаметром мешалок 0,216 м. В качестве экспериментальной жидкости использовалась вода. В процессе эксперимента замерялись: частота вращения вала n и значения крутящего момента M . Мощность N , расходуемая на перемешивание рассчитывалась по выражению:

$$N = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot M.$$

По результатам эксперимента рассчитывались модифицированный критерий Рейнольдса $Re_m = \frac{\rho \cdot n \cdot d_m^2}{\mu}$ и коэффициент эффективности K_3 . Результаты экспериментальных исследований представлены на рис. 1.

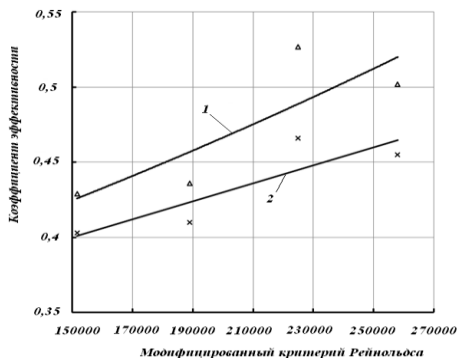


Рис. 1. Зависимость коэффициента эффективности от модифицированного критерия Рейнольдса, $K_3 = f(Re_m)$:

- 1 – прерывисто-ленточная мешалка с наклонными лопастями, загнутыми назад;
- 2 – прерывисто-ленточная мешалка [5]

Ранее на кафедре ПАХТ были проведены экспериментальные исследования по оценке эффективности листовой, комбинированной и ленточной мешалок. В качестве модельной жидкости использовались глицерин и его водные растворы различной вязкости. Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунке 2.

По результатам экспериментальных исследований построены зависимости $K_{\zeta} = f(Re_M)$.

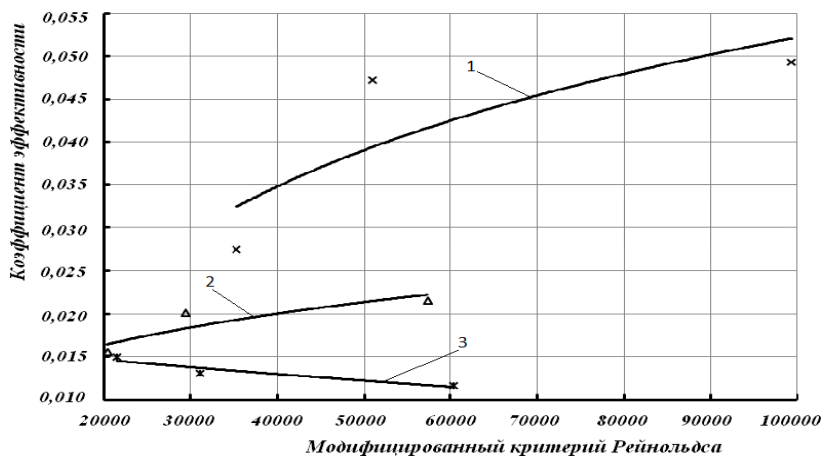


Рис. 2. Зависимость коэффициента эффективности от модифицированного критерия Рейнольдса
 1 – ленточная мешалка; 2 – листовая мешалка;
 3 – комбинированная мешалка

По результатам выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. Для разработанной на кафедре прерывисто-ленточной мешалки с наклонными лопастями, загнутыми назад коэффициент эффективности выше, чем для прерывисто-ленточной мешалки, несмотря на то, что затраты мощности для прерывисто-ленточной мешалки при одинаковых значениях частоты вращения значительно меньше.

2. Для листовой, комбинированной и ленточной мешалок коэффициент эффективности на порядок ниже, чем для прерывисто-ленточных

3. Из этих трех наиболее эффективнее по предложенному показателю ленточная, а комбинированная имеет меньшие показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Касаткин А. Г.* Основные процессы и аппараты химической технологии. 15-е изд. М.: Альянс, 2009. 759 с.
2. *Гирба Е.А.* Гидромеханические процессы : учеб. пособие / Е.А. Гирба, В.К. Леонтьев; Яросл. гос. техн. ун-т. Ярославль, 2009. 91 с.
3. *Леонтьев В.К.* Разработка комбинированной мешалки для перемешивания вязких сред// Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2015. №5. С. 13-15.
4. *Протодьяконов И.О.* Гидромеханические основы химической технологии / И.О. Протодьяконов, Ю.Т. Чесноков. Л., Химия, 1987. 358 с.

УДК 536.46

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПОЛИЭФИРОВ ДЛЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ НА ОСНОВЕ ТАЛЛОВОГО МАСЛА

Е.Э. Максимова, С.Ю. Васильева, Г.С. Лялин, О.Е. Насакин

Научный руководитель – **О.Е. Насакин**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

Проведены исследования по созданию новых полиэфиров на основе компонентов из природного сырья - таллового масла

Ключевые слова: пенополиуретаны, талловое масло, полиэфиры

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF POLYESTERS FOR POLYURETHANE FOAM BASED ON TALL OIL

E.E. Maksimova, S.Yu. Vasilyeva, G.S. Lyalin, O.E. Nasakin

Scientific Supervisor – **O.E. Nasakin**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

Studies on the creation of new polyesters based on components from natural raw materials - tall oil

Keywords: polyurethane foams, melt oil, polyesters.

Работы по получению жестких ППУ на основе таллового масла (ТМ) проводились еще в 70 годах прошлого века [1]. Недостатками такого способа являются пониженная прочность при сжатии, повышенная хрупкость и ломкость. В то же время, есть исследования, где для получения жестких ППУ производят частичную замену синтетического полиола на ТМ. Обычно, его содержание не превышает 30-50% от состава компонента А - гидроксилсодержащего компонента [2]. Это, конечно, приводит к частичному улучшению физико-механических характеристик ППУ, позволяет удешевить конечный продукт, но в данном методе есть свои недостатки. Состав ТМ зависит от вида перерабатываемой древесины: у хвойных пород содержание кислот на 20-30 % выше чем, у получа-

емого из лиственной древесины [3]. Для устранения вышеуказанных недостатков и повышение качества продукта в работах использовались различные методы этерификации и модификации ТМ [4]. В данной работе для получения сложных эфиров таллового масла (СЭТМ) использовали катализатор – сульфатированный оксид циркония (СОЦ) на носителе из наночастиц оксида кремния. Для активирования процесса этерификации сырого таллового масла (СТМ) в качестве носителя для катализатора был использован нанодисперсный оксид кремния. Благодаря наноразмерности катализатора повышается площадь соприкосновения активных частиц, а благодаря высокой избыточной поверхностной энергии частицы катализатора легко образуют межмолекулярные связи с реакционными центрами молекул. На начальном этапе проводили олигомеризацию таллового масла с использованием полученного катализатора. Для этого талловое масло нагревали в присутствии катализатора в количестве 3% от массы ТМ течении 3 ч при температуре 100-120 °С. Ход реакции контролировали по определению йодного числа. Определение йодного числа проводили согласно ГОСТ 5475-69.

В табл. 1 приведены свойства сырого и олигомеризованного таллового масла.

Таблица 1. Йодное число таллового масла до и после олигомеризации

Свойства	Сырое (СТМ) хвойных пород древесины	Олигомеризованное (ОТМ) хвойных пород древесины
Йодное число, (г йода/100 г масла)	150	105
Динамическая вязкость при 25 °С, мПа·с	650	820
Кислотное число, мг КОН/г	150	150

Затем проводили этерификацию СТМ и ОТМ с многоатомными спиртами в присутствии катализатора. Реакцию проводили при нагревании до 120-150 °С и перемешивании в течении 3 часов. Ход реакции этерификации контролировали по изменению кислотного числа исходных компонентов и продуктов реакции, а также методом ИК-спектроспии. В ИК-спектрах соединений в ходе реакции этерификации исчезает полоса поглощения в области 2700 см⁻¹, характерная для карбоксильных групп, и появляется полоса поглощения в области 3350 см⁻¹, характерная для гидроксильных групп сложных эфиров.

Полученные СЭТМ были опробованы для получения ППУ.

Для получения компонента А в емкость для вспенивания загружают 100 мас.ч. СЭТМ, 1,5 мас.ч. триэаноламина, 2,0 мас.ч. неионогенного

высокомолекулярного поверхностно-активного вещества с преимуществом гидрофобных групп (Pluronic 123), 1,5 мас.ч воды и перемешивают 30 сек мешалкой с 1500 об/мин. Затем добавляют 175 мас.ч 4,4'-диаминодифенилметандиизоционата (МДИ) и перемешивают 10 сек. Реакционная масса вспенивается через 10 сек и отверждаются за 180-200 сек. Полученная пена представляет собой однородную мелкоячеистую структуру с повышенной плотностью, прочностью на сжатие, теплостойкостью, низким водопоглощением. Физико-механические показатели приведены в табл. 2.

Таблица 2. Физико-механические свойства пенополиуретанов

СЭТМ	Плотность, кг/м ³	Водопоглощение при 25 °С, %	Объемное содержание закрытых пор, %	Предел прочности при сжатии на 10%, МПа
СТМ хвойных пород, глицерин	25,0	0,35	80,5	0,31
СТМ хвойных пород, триэтанолламин	38,5	0,30	94,5	0,41
ОТМ хвойных пород, глицерин	35,5	0,15	96,5	0,66
ОТМ хвойных пород, триэтанолламин	45,5	0,10	98,0	0,85
Прототип [1]	50	0,3	71	120

Как видно из табл. 2, ППУ на основе СЭТМ, полученных из ОТМ характеризуются более высокими значениями прочности, плотности и низким водопоглощением по сравнению с аналогом [1]. Лучшие свойства показывают ППУ на основе хвойного ОТМ. Они отличаются большим содержанием закрытых пор, меньшим водопоглощением и более высокими значениями прочности при сжатии.

Таким образом, результаты данной работы указывают на возможность получения из зеленого сырья-отходов целлюлозно-перерабатываемой промышленности получать продукты, которые можно использовать для получения высококачественных теплоизоляционных материалов – пенополиуретанов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 1126597А SU. Способ получения сложных эфиров таллового масла / И.Т. Аргалис, А.Ф. Алкснис. заявл. 04.02.1983, опубл. 04.11. 1984. Бюл. №44.
2. Пат. 2634482 RU. МПК³ C08G 18/36. Способ получения жёсткого пенополиуретана / Насакин О.Е., Сахарова Т.В., Матвеев В.Н., Шалфеева Э.Н., Сазанова А.А., Васильева С.Ю. заявл. 01.12.2016, опубл. 31.10.2017. Бюл. №31.
3. Переработка сульфатного и сульфитного шелоков: Учебник для вузов / Б.Д. Богомолов, С.А. Сапотницкий, О.М. Соколов [и др.]. М.: Лесная промышленность. 1989. 360 с.
4. *Huang, Y.-Y.* A new method to prepare silica- or alumina-supported sulfatedzirconia / Y.-y. Huang, B.-y. Zhao, Y.-c. Xie // *Applied Catalysis A: General.* 1998. V. 173. P. 27–35.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭПОКСИДИРОВАННОГО
ТАЛЛОВОГО МАСЛА ДЛЯ СИНТЕЗА
ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ**

Е.Э. Максимова, С.Ю. Васильева, Г.С. Лялин, О.Е. Насакин

Научный руководитель – **О.Е. Насакин**, д-р хим. наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова

В статье приведена методика эпоксидирования сырого таллового масла для получения гидроксилсодержащего компонента при синтезе пенополиуретанов. Приведены свойства эпоксидированного таллового масла.

***Ключевые слова:** сырое талловое масло, эпоксидирование, свойства, компонент А, пенополиуретаны.*

**METHOD FOR PRODUCING EPOXIDIZED TALL OIL
FOR SYNTHESIS OF FOAM POLYURETHANES**

E.E. Maksimova, S.Yu.Vasilyeva, G.S.Lyalin, O.E.Nasakin

Scientific Supervisor – **O.E. Nasakin**, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

I.N. Ulyanov Chuvash State University

The article describes the method of epoxidation of crude tall oil to obtain a hydroxyl-containing component in the synthesis of polyurethane foams. The properties of epoxidized tall oil are given.

***Keywords:** crude tall oil, epoxidation, properties, component A, polyurethane foams.*

Несмотря на то, что пенополиуретан (ППУ) – самый эффективный теплоизоляционный материал, в России существуют трудности по его производству. В первую очередь, практически все компоненты ППУ импортируются в страну. А компоненты, которые в России производят для ППУ- полиолы на основе окиси, не являются удачным вариантом для синтеза ППУ. Это в первую очередь связано с недостатком окиси пропилена в России, во вторых с невысоким качеством образованных на его

основе жестких ППУ, низкой плотности, невысокой прочности. Помимо этого, основной способ по которому сейчас получают окись пропилена связан с применением перекиси водорода. Если учесть, что окись пропилена огнеопасное вещество, а перекись водорода – сильный окислитель, это производство экологически очень опасное [1]. Как известно, в последнее время усилия Европы и США сосредоточены на разработке «зеленых» технологий для получения полиолов из растительного сырья, в основном касторового и соевого масла [2]. Однако существуют ряд проблем по синтезу полиолов и ППУ из растительного сырья. К этим недостаткам относится то, что соевое и касторовое масло не производятся в России – это импортные продукты, а подсолнечное масло применяется как основной пищевой продукт большей частью населения страны, расширяя применение подсолнечного масла в технических производствах, мы рискуем остаться без основного продовольственного пищевого продукта. При этом выводятся из сельхозоборота земли, предназначенные для выращивания продуктов питания и тем самым нарушается продовольственная безопасность страны. Поэтому целесообразнее обратить внимание вместо подсолнечного масла на отходы и побочные продукты химической и лесоперерабатывающей промышленности, например, на талловое масло (ТМ). Производство ТМ в России составляет 200 тыс. тонн в год [3]. Основным недостатком ТМ является наличие непредельных связей, (в избыточном количестве обнаружены в талловом масле), за счет содержания непредельных жирных кислот, таких как олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты, смоляные кислоты и т.д. Высокое содержание непредельных групп может приводить к окислению этих связей и соответственно к окислительной деструкции готового продукта – пенополиуретана. Поэтому, необходимо сократить количество непредельных связей в макромолекулах сырого ТМ, например эпексидированием таллового масла.

Известен метод эпексидирования растительных масел без применения химических реагентов и не образующий сточных вод. В данном методе окисление растительных масел или их отходов осуществляют в среде воздуха ультрафиолетовым светом в течение 6 часов при одновременном охлаждении их до 6-10°C [4]. Однако этот метод характеризуется длительностью до 6 ч, реакция протекает в тонкой пленке, что не очень удобно для использования в промышленности. Поэтому представляло интерес опробовать данный метод для эпексидирования сырого ТМ. Для интенсификации эпексидирования сырого ТМ процесс проводили в присутствии катализатора - нафтената молибдена, который используют для эпексидирования олефинов, а мощность УФ-лампы увеличили до 240 Вт.

Сырое хвойное, лиственное или смешанное талловое масло наливают в реактор из кварцевого стекла с мешалкой добавляют 2 % от массы продуктов этерификации ТМ катализатор - нафтенат молибдена, реактор охлаждали до температуры +4-5°С и производили облучение кварцевой лампой мощностью 240 Вт в течение 30 мин с одновременным барбатированием воздуха. В ходе облучения происходило окисление двойных связей жирных непредельных кислот таллового масла с образованием эпоксидных групп. Ход реакции эпоксидирования контролировали по исчезновению полосы поглощения при 200-240 нм в УФ-спектре, характерной для непредельных групп, а так же по изменению йодного числа и анализу на содержание эпоксидных групп согласно ГОСТ 12497-78. Характеристики эпоксидированного таллового масла приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики сырого ТМ после эпоксидирования

Талловое масло	Динамическая вязкость, мПа·с	Йодное число, г (йода)/100 г	Концентрация эпоксидных групп, %
Хвойное	620	76	12,0
Лиственное	520	72	11,2
Смешанное	560	73	11,8

В УФ-спектрах эпоксидированного таллового масла отсутствуют полосы поглощения, характерные для непредельных групп. Наблюдается интенсивный пик в области 290 нм, характерный для карбонильной группы.

Полученные полиэфиры могут быть использованы для получения пенополиуретанэпоксидов или можно легко провести реакции с раскрытием эпоксидного цикла и получить полиолы с более высоким содержанием гидроксильных групп.

Для получения ППУ готовили компонент А: в емкость для вспенивания загружают 100 мас.ч. эпоксидированного ТМ, 1,5 мас.ч. триэтанолamina, 2,0 мас.ч. неионогенного высокомолекулярного поверхностно-активного вещества с преимуществом гидрофобных групп (Pluronic 123), 1,5 мас.ч воды и перемешивают 30 сек мешалкой с 1500 об/мин. Затем добавляют 175 мас.ч 4,4'-диаминодифенилметандиизоционата (МДИ) и перемешивают 10 сек. Реакционная масса вспенивается через 10 сек и отверждается за 60 сек. Полученная пена представляет собой однородную мелкоячеистую структуру с повышенной плотностью, прочностью на сжатие, теплостойкостью, низким водопоглощением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tsuji J. Development of new propylene oxide process / J. Tsuji, J. Yamamoto, M. Ishino, N. Oku // Sumitomo Kagaku. 2006. № 1. P. 1-8.
2. Lise Maisonneuve Les nouvelles perspectives de l'oleochimie europeenne. Vegetable oils: a source of polyols for polyurethane materials / Lise Maisonneuve, Guillaume Chollet, Etienne Grau1 and Henri Cramail. OCL. 2016, 23(5) D508. DOI: 10.1051/ocl/2016031. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/pdf/2016/05/ocl160031-s.pdf>.
3. Узлов Г.А. Лесохимические продукты сульфатцеллюлозного производства. М., 1988. 255 с.
4. А.с. 245760 СССР, МПК С07 с. Способ получения эпоксицированных пластификаторов / А.И. Куценко, Р.А. Абрамова, Т.Я. Вакуленко [и др.]. заявл. 25.07.67. опубл. 25.07.1967. Бюл. № 20.

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

УДК 502/504

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМЗИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

М.В. Андриюкова, Н.С. Яманина, Н.Л. Маркелова

Научные руководители – **Н.С. Яманина**, канд. техн. наук, доцент,
Н.Л. Маркелова, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработаны оптимальные рецептуры добавок приготовленных с использованием маслошлама, отработанного моторного масла и железосодержащего отхода. Проведены исследование, подтверждающие безопасность использования полученных керамзитовых гранул.

Ключевые слова: керамзит, нефтешлам, отработанное масло, отход обезжелезивания воды.

MANUFACTURING OF EXPANDED CLAY USING PRODUCTION WASTE

M.V. Andryukova, N.S. Yamanina, N.L. Markelova

Scientific Supervisors – **N.S. Yamanina**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, **N.L. Markelova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

There optimal prescription of additives prepared using oil sludge, used motor oil and iron-containing waste have been developed. Studies have been conducted confirming the safety of using the obtained expanded clay granules.

Keywords: expanded clay, oil sludge, waste oil, waste water degreasing.

Компонентами вспучивающей добавки являлись: твердая фаза (отход с установки по переработке нефтешлама - кек), отработанное всесезонное моторное масло и отход обезжелезивания воды. Состав этих отходов был установлен ранее. Исследования показали, что данные отходы можно использовать для приготовления вспучивающей добавки.

Компоненты вспучивающей добавки смешивались с помощью механической мешалки. Установлено, что при одномоментном введении масла к шламу и последующей выдержке смеси в течение 3 часов перед перемешиванием, получается более стабильная суспензия.

В процессе работы приготовлены вспучивающие добавки с различным соотношением нефтешлама (20, 30, 40, 50, 60, 70 массовых долей) и отработанного масла; определена условная вязкость (УВ) при 20 °С. Определено, что при увеличении количества нефтешлама до 70 % условная вязкость резко возрастает. Поэтому для исследования зависимости условной вязкости добавок от температуры были взяты вспучивающие добавки, содержащие 40, 50, 60 массовых долей нефтешлама – добавка №1, №2, №3 (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость условной вязкости вспучивающих добавок от температуры

T, °C	Условная вязкость, °усл.		
	Добавка №1	Добавка №2	Добавка №3
10	17,20	50,44	65,54
20	9,50	33,63	39,09
30	5,94	19,39	22,09
40	3,75	7,72	14,54

Результаты измерений были аппроксимированы методом наименьших квадратов в среде MS Excel полиномами второго порядка.

$$y_1 = 20,0219 - 0,64996t + 0,00592t^2;$$

$$y_2 = 19,9606 - 0,64513t + 0,00586t^2;$$

$$y_3 = 101,5968 - 4,09476t + 0,04794t^2.$$

Корректность аппроксимации оценены значением показателя R^2 . Результат признается достоверным, если $R^2 > 0,95$. В нашем случае

$$R_1^2 = 0,99364; \quad R_2^2 = 0,99884; \quad R_3^2 = 0,99951.$$

Это значит, что с вероятностью свыше 99 % можно найти значения вязкости при любых промежуточных значениях температуры (рис. 1).

Анализ полученных зависимостей показал, что все добавки можно использовать при температурах до 13 °С.

Для последующей работы выбрали добавку №3 с соотношением шлам/масло - 60/40.

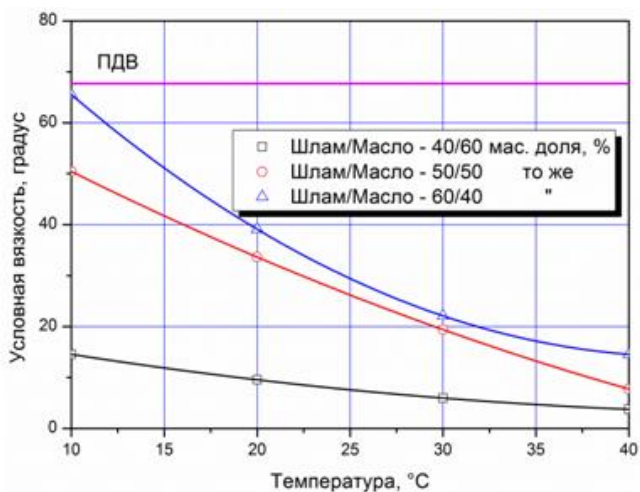


Рис. 1. Зависимость условной вязкости добавок от температуры

В лабораторных условиях по методикам НИИ «Керамзит» были испытаны смеси, содержащие 1-3 % вспучивающей добавки (по 3 образца каждой смеси).

Таблица 2. Сводные результаты испытаний образцов состава «глина + ВД №5»

Показатели	Массовая доля ВД в шихте, %					Нормативные значения
	1,0	1,5	2	2,5	3,0	
Начало вспучивания, °C	1070	1070	1050	1040	1040	— ¹⁾
Интервал вспучивания, °C	20	20	30	40	40	≥ 30 ²⁾
Насыпная плотность, кг/м ³	1179	1164	876	760	740	250-800 ³⁾
Коэффициент вспучивания, K_{CP}	1,07	1,12	1,83	2,21	2,5	≥ 2,5 ²⁾

Примечания: 1) не нормируется;
 2) по ТУ 21-0284739-12-90 [2];
 3) по ГОСТ 9757-90 [3].

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, добавка нефтешлама обладает вспучивающим действием при дозировке 3 %.

На основе жидкой добавки, содержащей нефтешлам и отработанные масла в соотношении 60/40 м.д. были приготовлены добавки с различным содержанием железосодержащего отхода (1-3 %).

Исследования показали, что введение железосодержащего отхода в шихту значительно увеличивает вязкость добавки. Было принято решение о целесообразности готовить жидкую добавку на основе нефтешлама, а железосодержащий компонент вводить непосредственно в шихту. Технологическая схема производства керамзита это позволяет.

Дальнейшие исследования проводились с использованием вспучивающей добавки №5 (состав – нефтешлам 60 %, отработанное масло – 40 %). Результаты испытания образцов керамзита приведены в табл. 3.

Таблица 3. Сводные результаты испытаний образцов состава «глина + ВД №5», (массовая доля ВД в шихте 2 %)

Показатели	Массовая доля ЖСО (по отношению к массе вспучивающей добавки), %			Нормативные значения
	1	2	3	
Начало вспучивания, °С	1040	1040	1040	— ¹⁾
Интервал вспучивания, °С	30	35	40	≥ 30 ²⁾
Насыпная плотность, кг/м ³	683	666	559	250-800 ³⁾
Коэффициент вспучивания, K_{CP}	2,54	2,89	3,06	≥ 2,5 ²⁾

Анализ полученных данных показывает, что введение железосодержащего отхода непосредственно в шихту позволяет улучшить качество керамзитовых гранул. Меняя содержание ЖСО в шихте можно получить керамзит с оптимальными характеристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТУ 0258-003-02069421-2002 Технические условия на вспучивающую добавку для производства керамзита.
2. ТУ 21-0284739-12-90 Сырье глинистое (породы горные) для производства керамзитовых гравия, щебня и песка.
3. ГОСТ 9757-90 Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия (с Изменением N 1).

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-ЧЕРЕШКОВЫХ ПЕЛЛЕТ

Н.Д. Баранова, А.В. Павлов

Научный руководитель – **А.В. Павлов**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

После переработки борщевика Сосновского остается жмых в виде вареных черешков из стеблей. Образующиеся черешки предлагается утилизировать в производстве формованных древесно-черешковых пеллет.

Ключевые слова: Черешки из борщевика Сосновского, пеллета, свойства.

INVESTIGATION OF PROPERTIES OF WOOD-PETIOLE PELLETS

N.D. Baranova, A.V. Pavlov

Scientific Supervisor – **A.V. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

After processing of Sosnowski's Hogweed remains of the cake in the form of boiled cuttings from the stems. The resulting stalks are proposed to be disposed of in the production of molded wood-petiole pellets.

Keywords: Stalks from borscht Sosnovsky, pellet, properties.

При получении сока из борщевика Сосновского, используемого для производства биоэтанола, образуется жмых, состоящий из варенных черешков стеблей этого растения. Эти черешки требуют утилизации, так как в их составе могут содержаться фототоксичные вещества (фуранокумарины), представляющие некоторую опасность для людей [1].

Наиболее оптимальным способом утилизации получаемого отхода, максимально исключаящее контакт с человеком, является использование его в производстве пеллет.

Пеллеты изготавливались методом формования на лабораторном оборудовании ЯГТУ с использованием пуансона, матрицы и подвижного выталкивателя.

На первом этапе работ были изготовлены пеллеты абсолютно из вареных черешков. Для этого в матрицу, установленную на стальной станции, пинцетом загружались черешки в количестве $2,5 \pm 0,25$ г, затем производилась подпрессовка сверху пуансоном, а затем основное прессование с усилием на пуансон 100 МПа. После чего, за счёт подвижного выталкивателя сформованная пеллета выходила из матрицы, сохраняя диаметр матрицы – 15 мм и высоту - 10 ± 3 мм. Полученные пеллеты сушились на воздухе и затвердевали. При этом все пеллеты из черешков стеблей борщевика Сосновского теряли цилиндрическую форму.

На следующем этапе работы были изготовлены древесно-черешковые пеллеты по рецептуре, представленной в табл.1. В качестве компонентов этих пеллет использовались опилки хвойных деревьев с влажностью не более 1,5 % мас. Показатель влажности определялся по разности масс проб до анализа и после просушки при температуре 105 °С в течение 1 часа. Введение в опилки варенных черешков из стеблей растения позволило получать пеллеты, не теряющие свою форму после сушки из-за дополнительного природного лигнина черешков. Добавки варенных черешков позволили получать качественные пеллеты при комнатной температуре и, тем самым исключить нагрев древесных опилок перед формованием до температуры (250-300 °С), при которой опилки начинают дымиться.

В табл. 1 представлены свойства пеллет в зависимости от содержания черешков борщевика, полученных методом формования.

Таблица 1. Свойства пеллет в зависимости от содержания черешков борщевика, полученных методом формования

Состав, % мас.		Плотность, г/см ³	Зольность, % мас	Температура начала, °С		
Борщевик	Опилки			дымления	обугливания	возгорания
100	-					нет
80	20	0,288	1,67	нет	370	600
60	40	0,282	2,05	нет	220	420
40	60	0,279	3,11	230	255	275
20	80	0,275	3,72	260	280	300
10	90	0,274	4,04	265	290	310
-	100	0,273	4,23	270	290	310

Содержащиеся в борщевике высокомолекулярные органические соединения (лигнин, полисахариды, белки и др. [2]) при формовании играют роль своеобразной смази и одновременно упрочняют pellets.

Из табл. 1 следует, что с ростом содержания черешков в формованной древесной pellets, снижается температура начала дымообразования и температура начала обугливания (коксования) материала. Однако с увеличением содержания черенков с 60 до 80 % в древесной pellets видимого образования дыма не наблюдается и растёт температура самовозгорания материала.

Одним из важнейших свойств pellets является их прочностные характеристики, которые оценивались по показателю прочности к истиранию. Определение показателя прочности к истиранию проводили во вращающем барабане с изогнутой лопастью. В барабан помещали по 10 pellets разного состава. Вращение барабана осуществлялось со скоростью 30 оборотов в минуту в течение 60 секунд через понижающий редуктор от электродвигателя переменного тока.

Потеря прочности pellets рассчитывалась по формуле

$$П = 100 - (P_{кон} - P_{нач} / P_{нач}),$$

где $P_{нач}$ - начальная масса pellets; $P_{кон}$ - конечная масса pellets.

В табл. 2 представленные результаты испытаний по показателю прочность к истиранию pellets с добавками черешков из стеблей борщевика.

Таблица 2. Результаты испытания pellets по показателю прочность к истиранию pellets с добавками черешков из стеблей борщевика

Состав, % мас.		Масса 10 pellets, г		Потеря прочности pellets, %
Опилки	Борщевик	Начальная	Конечная	
100	-	4,819	4,563	0,06
90	10	4,933	4,668	0,06
80	20	5,005	4,791	0,04
60	40	5,267	4,985	0,06
40	60	5,389	5,346	0,01
20	80	5,532	5,407	0,02
-	100	5,746	5,637	0,02

Как следует из табл. 2, потеря прочности pellets для всех составов не превышает 1 %, то есть pellets по данной технологии получились достаточно прочными к истиранию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлин Н.А. Об извлечении кумаринов из борщевика // Успехи современного естествознания. 2010. № 3. С. 13-14.
2. Гельтман Д.В. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Manden.*) на Северо-западе России [Электронный ресурс] / Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН. Режим доступа: [www.zin.ru /conferences /rtable2007/ Pdf/doklad_Geltman.pdf](http://www.zin.ru/conferences/rtable2007/Pdf/doklad_Geltman.pdf)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДНЫХ СИСТЕМ

В.В. Белова, Е.Л. Никитина

Научный руководитель – **Е.Л. Никитина**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Жидкой воде присуща особая первичная структура из ассоциатов молекул. Свойства воды зависят как от степени ее чистоты, так и от термодинамического состояния. Проведена оценка структурного состояния воды через ее термодинамическую активность и потенциал активации.

Ключевые слова: структурированная вода, потенциал активации, термодинамическая активность, фазные индексы

RESEARCH OF STRUCTURAL PARAMETERS OF WATER SYSTEMS

V.V. Belova, E.L. Nikitina

Scientific Supervisor – **E.L. Nikitina**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Liquid water has a special primary structure of associates of molecules. The properties of water depends both on the degree of its purity and on the thermodynamic state. The structural state of water was estimated through its thermodynamic activity and activation potential.

Keywords: structured water, activation potential, thermodynamic activity, phase indices

Исследование свойств чистых систем – одна из наиболее фундаментальных и сложных проблем науки, имеющая большое теоретическое и практическое значение. Аномальность многочисленных свойств воды свидетельствует о том, что в жидкой воде происходит ассоциация молекул, соединение их в агрегаты. Часть молекул жидкой воды находятся в свободном состоянии, около 30 % не имеют упорядоченной структуры, а

примерно 40 % входит в состав ассоциатов и «водяных кристаллов», которые и составляют «структурированную» воду [1, 2]. Способность молекул воды образовывать определенные структуры, основана на наличии так называемых водородных связей. Эти связи легко разрушаются и быстро восстанавливаются, что делает структуру воды исключительно изменчивой. Именно благодаря этим связям в отдельных микрообъемах воды непрерывно возникают своеобразные ассоциаты воды, её структурные элементы [3].

Большой научно-практический интерес имеет проблема наноструктуры воды и вопрос существования в воде особых надмолекулярных циклических структур – кластеров. Особенности физических свойств воды и многочисленные короткоживущие водородные связи между соседними атомами водорода и кислорода в молекуле воды создают благоприятные возможности для образования особых структур-ассоциатов (кластеров), воспринимающих, хранящих и передающих самую различную информацию. Целью работы является оценка качества воды из различных источников водоснабжения.

Согласно кинетической теории жидкости Я.И. Френкеля структурные свойства жидкостей связаны с особенностями теплового движения молекул [4]. Проведена оценка структурного состояния воды через ее термодинамическую активность и потенциал активации. Установлено, что наименьший показатель термодинамической активности имеет вода “Шишкин лес”, что обусловлено меньшим испарением ее и низким значением потенциала активации, а следовательно, ее ненарушенной структурой. Использование ростового теста для оценки качества питьевой воды позволяет эффективно и быстро определить наличие в ней токсикантов.

Установлено, что наиболее высокие значения корешков лука наблюдаются в кипяченой, водопроводной фильтрованной воде. Увеличение митотического индекса может быть обусловлено как усилением пролиферации клеток, так и изменением продолжительности различных фаз, то есть задержкой клеток на определенных фазах митоза. Более активное деление клеток наблюдается в воде “Шишкин лес”. Увеличение профазного индекса в водопроводной воде и “Святой источник” свидетельствует о том, что затруднено прохождение клетками стадии профазы, что может быть вызвано нарушением надмолекулярной структуры хромосом. Наблюдается угнетение митотической активности исследуемых вод.

Таким образом, использование воды максимально приближенной по составу и свойствам к жидкости клеток нашего организма благоприятно сказывается на здоровье человека, для этого необходимы знания об ее структурных параметрах. Наиболее доступным способом оценки качества воды является определение термодинамических параметров воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бернал Дж.* Структура воды ионных растворов / Дж. Бернал, Р. Фаулер // Успехи физических наук. 1934. Т. 14, вып. 5. С. 586-644.
2. *Смирнов А.Н.* Структура воды: новые экспериментальные данные // Наука и технологии в промышленности. 2010. №4. С. 41-45
3. *Саркисов Г.Н.* Структурные модели воды // УФН. 2006. Т. 176, № 8. С. 833-845.
4. *Френкель Я.И.* Кинетическая теория жидкостей. М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1945. 424 с.

УДК 621.354.32

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСА АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Ю.С. Богданова, В.В. Макарьин

Научный руководитель – **В.В. Макарьин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются способы восстановления ресурса автономных источников питания. Показана возможность частичной и полной регенерации химических источников тока.

Ключевые слова: автономные источники питания, способы, восстановление.

RESEARCH OF RESOURCE RESTORATION OF THE OFF-LINE POWER SUPPLIES

U.S. Bogdanova, V.V. Makaryin

Scientific Supervisor – **V.V Makaryin**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Rerestoration ways of a resource of off-line power supplies are considered(examined). The opportunity of partial and full regeneration of chemical current sources is shown.

Keywords: independent power supplies, methods, restoration.

В настоящее время очень широко в бытовой и профессиональной аппаратуре используются автономные источники питания в виде пальчиковых батареек и различных аккумуляторов. Годовой выпуск этих элементов во всем мире оценивается в 7-10 млрд штук.

Источники питания со временем теряют свой заряд и выходят из строя, а вышедшие из строя батарейки представляют большую опасность для окружающей среды ввиду содержания в них тяжелых металлов, таких как никель, кадмий, литий, свинец, цинк, марганец, алюминий, железо. Поэтому сейчас очень остро стоит проблема утилизации или вторичного использования пальчиковых батареек. Встает вопрос, что же делать

с отработавшими свой срок батарейками и возможна ли регенерация батареек для дальнейшего использования? Восстановление ресурсов батареек позволило бы значительно сократить количество отходов, образующихся при утилизации отработанных источников питания.

Целью данной работы явилось изучение способов восстановления энергоресурсов отработанных источников питания и проверка их эффективности.

Химические источники тока (ХИТ) в зависимости от их состава и конструкции представлены следующими видами марганцево-цинковые элементы (МЦЭ), ртутно-цинковые элементы, серебряные элементы, литиевые элементы. Элементы МЦЭ являются наиболее распространенными химическими источниками тока. Они разделяются на элементы с соевым электролитом (разработаны Леканше в 1865 году) и со щелочным электролитом (предложены в 1912 году) [1]. Щелочные МЦЭ превосходят солевые элементы по допускаемой интенсивности разряда, работоспособности при низких температурах, удельной энергии и по надежности. Они дороже элементов с соевым электролитом, но стоимость их на единицу электроэнергии примерно одинакова и является минимальной для первичных ХИТ [2]. Другое название щелочных батареек – щелочные – от слова «alkaline» - щелочь. Главное отличие их от солевых – в типе применяемого электролита. А электроды выполняются из цинка и двуокиси марганца. На сегодняшний день щелочные батарейки применяются чаще любых других гальванических элементов. Они устанавливаются в мобильные телефоны, планшеты и другое портативное оборудование. Преимущества щелочных батареек: это повышенная емкость, а значит, долгий рабочий период; невосприимчивость к перепаду температуры и ее минусовым значениям; прочный корпус, срок службы составляет до 5 лет; малый саморазряд – не более 10 % к первому году.

Недостатки: саморазряд все-таки присутствует; цена намного выше по сравнению с соевыми; большая масса (в среднем превышает вес солевых на 20-25 %) [3].

Процесс восстановления работоспособности батарейки называют регенерацией. В литературе было описано 6 способов регенерации ХИТ, которые и были нами проверены.

Практика показывает, что не каждый элемент пригоден для восстановления, а лишь тот, напряжение которого не опустились ниже 0,7-0,8 В.

В начале была исследована работоспособность элементов питания по потере заряда в зависимости от времени. Использовались батарейки марок «KODAK», «DURACELL», «ENERGIZER», «FOCUS RAY», «GP Power Plus». Способность потери заряда щелочной батарейки марки «FOCUSRAY» (1) и солевой батарейки марки «GP Power Plus» (2) приведена в табл. 1.

Таблица 1. Изменение напряжения ХИТ в зависимости от времени

№ п/п	t , мин	0	15	30	45	60	75	90	110	360	600
1	U , В	1,45	1,40	1,35	1,35	1,35	0,35	1,33	1,30	1,20	1,1
2	U , В	1,41	1,41	1,3	1,25	1,1	1,0	0,95	0,9	0,8	0,65

1-й способ. Механическое воздействие.

Заключается в воздействии на батарейку ударами, при которых в источнике питания начинают разрушаться возникшие окислы, что, увеличивает срок службы батарейки от получаса до нескольких часов. Наилучшим ХИТ для этого типа воздействия оказалась солевая батарейка марки «Космос» (табл. 2).

Таблица 2. Изменение напряжения источника питания

t , °C	U , В До	U , В После	Эффективность воздействия, %
82	0,6	0,85	40

2-й способ. Прокалывание источника питания.

Прокалывание батареи различными способами в разных местах, так чтобы прокол не задевал внутренний стержень. Прокалывание может осуществлять хаотично, можно сделать пару проколов вдоль стержня на некотором расстоянии от него, или же прокалывать поперёк у «плюса» и «минуса». Считается, что таким образом к внутренним процессам в батарее попадет воздух (окислитель) и батарейка сможет проработать еще какое-то время.

3-й способ. Добавление воды или щелочи

При помощи острого предмета снимается задняя часть батарейки. Рекомендуется добавить несколько капель щелочи при помощи шприца в батарейку. После этого батарейку нужно подогреть в течении минуты. Затем ее нужно резко охладить, держа примерно час в морозилке. Затем еще немного подогреть батарейку. Таким образом, в источнике питания может появиться дополнительный заряд. Данный способ оказался неэффективным ни для щелочных, ни для солевых источников питания.

4-й способ. Подогрев источника питания

Этот способ осуществлялся с помощью подогрева воды и помещения в воду источника питания на 10-15 минут. Данный способ доступный и простой, но также неэффективный.

5-й способ. Реанимация батареек путем их заряда на специальном устройстве.

Изменение напряжения источника питания после заряда батарейки марки «VARTA» (щелочная) приведено в табл. 3.

Таблица 3. Изменение напряжения источника питания после заряда

Время подзарядки t , мин	U , В	U , В	Эффективность воздействия, %
	До	После	
390	0	1,5	100

6-й способ. Комплексное воздействие: механическое воздействие совместно с подогревом и зарядкой. Таким подходом можно достичь высоких показателей за счет использования преимуществ каждого способа.

Заключение

В ходе работы были изучены известные способы восстановления энергоресурса источников питания, такие как механическое воздействие, добавление воды и щелочи, термический метод и зарядка источников питания. Самыми эффективными из них оказались зарядка и механическое воздействие, а также комплексное воздействие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кубасов В.Л.* Электрохимическая технология неорганических веществ: Учеб. для техн. / В.Л. Кубасов, В.В. Банников. М.: Химия, 1989. 288 с.
2. *Прикладная электрохимия.* Учеб. для вузов / под ред. д-ра техн. наук, проф. А.П. Томилова. 3-е изд., перераб. М.: Химия, 1984. 520 с.
3. *Устройства, виды и обозначения батареек* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vseinstrumenti.ru/articles/electrika-i-svet/ustrojstvo-vidy-i-oboznacheniya-batareek/> (дата обращения 15.11.2019)

**ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ
КОНВЕРСИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЫЛИ
С ПОЛУЧЕНИЕМ МАГНЕТИТА**

Д.С. Веселов, К.В. Уварова, В.М. Макаров, Н.Л. Маркелова

Научный руководитель – **В.М. Макаров**, д-р техн. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

В статье рассмотрено получение магнетита из металлургической пыли методом восстановительной конверсии.

Ключевые слова: металлургическая пыль, магнетит, конверсия

**TEMPERATURE-TIME REDUCTION CONVERSION
OF METALLURGICAL DUST TO PRODUCE MAGNETITE**

D.S. Veselov, K.V. Uvarova, V.M. Makarov, N.L. Markelova

Scientific Supervisor – **V.M. Makarov**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The article deals with the production of magnetite from metallurgical dust by the method of reducing conversion.

Keywords: metallurgical dust, magnetite, conversion.

На машиностроительных предприятиях большое внимание уделяется повышению долговечности и надежности работы конструкций машин агрегатов и приборов при одновременном снижении их материалоемкости. В связи с этим, важное значение придаётся разработке и совершенствованию, а также широкому внедрению защитных покрытий. Применение гальванических покрытий позволяет не только защитить изделия от коррозии, повысить износостойкость, но и придает поверхности определённые антимагнитные оптические свойства. Но с ростом объема внедрения возрастает и образование сточных вод, требующих очистки от загрязнений тяжелыми металлами.

Поскольку предприятия машиностроения потребляют около 10 % питьевой воды, используемой в промышленном производстве, то её экономия и очистка являются актуальной задачей. Это позволит также снизить негативную нагрузку на окружающую среду.

Применяемые в настоящее время реагентный и электрокоагуляционный способы очистки сточных вод гальванического производства от ионов тяжелых металлов не позволяют получить очищенной воды, пригодной к повторному использованию.

Гальванические осадки – шламы, из-за низкого содержания ценных компонентов не могут быть рекомендованы в качестве вторичного сырья предприятий цветной металлургии.

Применение оксидов железа при очистке сточных вод гальванических производств позволяет расширить диапазон рН среды, а максимальное выделение ионов тяжелых металлов снижает расход реагентов, что, в конечном счете, снижает степень минерализации очищенной воды и создает предпосылки её повторного использования.

В последнее время в лабораторных и производственных условиях предпринята попытка применения магнетита Fe_3O_4 для очистки сточных вод гальваники, но их внедрение в производство задерживается в связи с ограниченными ресурсами этого смешанного природного оксида железа [1-3]. Поэтому получение магнетита с использованием других источников является актуальной задачей.

Наиболее распространенным современным способом получения магнетита является способ химической конденсации, использующий в качестве сырья смесь солей трех- и двухвалентного железа, а в качестве защелачивающего реагента гидроксид аммония [4, 5].

Недостатком этого способа является высокая стоимость исходных реагентов, как правило, классификации ХЧ и ЧДА.

Использование железосодержащих отходов позволит резко снизить стоимость магнетита и расширить сферы его применения. Нами предлагается в качестве исходного сырья использовать металлургическую пыль, улавливаемую электрофильтрами в процессе плавки черного металла. Её запасы оцениваются миллионами тонн. Этот отход занесен в федеральный классификационный каталог отходов под кодами 3.51.222.21.42.4 и 3.51.222.22.42.4. В табл. 1 приведены усредненные составы металлургической пыли.

В работе использовался отход технического углерода, указанный в федеральном классификационном каталоге отходов под кодами: 3.12.112.91.29.3; 3.31.055.12.40.4; 3.31.115.11.42.4; 3.31.713.11.42.4. Для предотвращения окислительных процессов в смесь металлургической пыли и отхода технического углерода добавляется карбонат натрия.

Таблица 1. Состав металлургической пыли Череповецкого завода «Северсталь»

№ п/п	Наименование компонента	Результат измерений, %	Относительная погрешность при $P = 0,95$	Методика измерения
1	Железо общее	56,000	$\pm 22,000$	ПНДФ16.3.24-2000
2	Массовая доля влаги	0,630	$\pm 0,120$	ПНДФ16.1:2.2:9:3:52-08
3	Медь	0,123	$\pm 0,040$	ПНДФ16.3.24-2000
4	Нефтепродукты	0,080	$\pm 0,170$	ПНДФ16.1:2.2:2:3:3.64-10
5	pH	11,30 ед. pH	$\pm 0,100$ ед. pH	ПНДФ16.2.2:2.3:3:33-02
6	Хром	0,110	$\pm 0,020$	ПНДФ16.3.24-2000
7	Цинк	18,800	$\pm 4,100$	ПНДФ16.3.24-2000
8	Отсев на сите с ячейкой 63 мкм	1.500	$\pm 0,200$	-

Соотношение вышеуказанных компонентов 1:0,5:0,3.

Полученная смесь помещалась в холодную прокалочную печь и прокаливалась при температуре 700, 750, 850, 900, 950 и 1000 °С в течение 1, 2, 3 и 4 часов. Наибольшая намагниченность насыщения 345 кА/м достигалась при температуре прокаливания 800 °С и времени прокаливания 3 часа. При температуре 1000 °С и времени прокаливания 4 часа наблюдалось спекание смеси.

При оптимальной намагниченности насыщения полученный магнетит был проанализирован на приборе EDX-800 Shimadzu методом рентгенофлуоресцентной энергодисперсионной спектроскопии. Рентгенограмма снята в ресурсном центре «Рентгенодифракционные методы исследования» Санкт-Петербургского университета. При этом использовались базы данных по рентгеновской дифрактометрии и Международного центра стандартов порошковой дифрактометрии ICDDPDF-2. Данные по спектру полученного магнетита приведены в табл. 2.

Таблица 2. Данные характеристического спектра образца магнетита

Градусы								
17,962	29,579	34,842	36,452	42,321	52,503	55,958	61,442	72,654
Интенсивность, ИМП/с								
9,91	28,54	100,00	7,88	22,11	6,87	25,41	29,35	3,99

Полученный магнетит успешно использован для очистки воды от ионов цинка, меди, хрома и никеля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магнетит [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 16.01.2019).
2. Магнетит [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wreferat.bazareferat.ru> (Дата обращения 15.01.2019).
3. Магнетит: свойства и применение минерала [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vplate.ru/kamni_i_mineraly/magnetit/#h2448170 (Дата обращения 15.01.2019)/
4. Пат. 2182382 РФ. Способ получения магнитной жидкости / Калаева С.З., Макаров В.М., Шипилин А.М. [и др.]. Бюл. №13 от 10.05.2002.
5. Пат. 2293251 РФ. Способ получения магнитной жидкости / Калаева С.З., Макаров В.М., Шипилин А.М. [и др.]. Бюл. №32 от 20.11.2002.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОТРАНСПОРТОМ

Д.Д. Голиков, Р.Э. Калаев, А.Е. Кошелева, Н.Л. Маркелова

Научный руководитель – **Н.Л. Маркелова**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье приводится исследование загрязнения воздуха автотранспортом на примере магистрали Московского проспекта г. Ярославля.

Ключевые слова: автотранспорт, загрязнение воздуха.

RESEARCH OF AIR POLLUTION BY MOTOR TRANSPORT

D.D. Golikov, R.E. Kalaev, A.E. Kosheleva, N.L. Markelova

Scientific Supervisor – **N.L. Markelova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article presents a study of air pollution by motor transport on the example of the Moscow Avenue highway in Yaroslavl

Keywords: motor transport, air pollution.

В больших городах уровень загруженности улиц транспортом очень высок. Известно, что автотранспорт является одним из главных загрязнителей воздуха. В г. Ярославле автотранспорт стоит на 1-м месте по вкладу в загрязнение атмосферы.

Причинами загрязнения атмосферы автотранспортом являются плохое состояние технического обслуживания автомобилей, неразвитость системы управления транспортными потоками, низкое качество топлива и низкий процент использования экологичных видов транспорта. Выхлопные газы транспорта отрицательно воздействуют на здоровье человека. Они провоцируют головную боль, повышают риск развития рака и заболеваний сердечнососудистой системы.

Московский проспект города Ярославля – одна из главных транспортных артерий города. Первое название улицы – Московская дорога. Получено оно благодаря тому, что улица проложена в направлении к столице нашей страны – Москве, а первые упоминания о ней датировано XVI веком. В 1967 году улица получила новое название – Московский проспект. Московский проспект находится между мостом через реку Которосль и Костромским шоссе и является частью дороги М8 «Холмогоры». Протяженность Московского проспекта - 6,5 км.

В работе задавались целью провести исследование автотранспортного потока на участке Московского проспекта рядом с Техническим университетом (рис. 1). Было выбрано два пункта наблюдения: непосредственно на Московском проспекте и на участке улицы Гагарина (поворот на второстепенную улицу с проспекта).

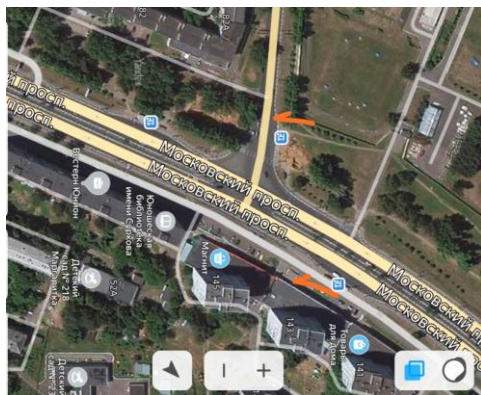


Рис. 1. Выбор точек исследования загруженности автотранспортного потока Московского проспекта

Установлено, что время действия запрещающего сигнала светофора на Московском проспекте составляет 0,7 минуты, а на участке улица Гагарина - Московский проспект – 1,5 минуты. Соответственно время действия разрешающего светофора: 1,5 и 0,7 минут соответственно.

При расчете выбросов автотранспорт подразделяли на следующие категории: легковые, автофургоны и микроавтобусы до 3,5 тонн, грузовые от 3,5 до 12 тонн, грузовые свыше 12 тонн, автобусы свыше 3,5 тонн.

Для определения характеристик автотранспортных потоков на выбранных пунктах наблюдения проведен учет проходящих автотранспортных средств в обоих направлениях с подразделением на группы. Наблюдение проводили три раза в сутки: утром в час «пик», в обед и вечером в час «пик», в будние и выходные дни.

Установлено, что на автомагистрали преобладает легковой транспорт.

Расчет концентрации вредных веществ от выбросов автотранспорта проводился с учетом рассеивания на высоте среднего роста человека ($H = 1,6$ м).

После выполнения расчетов выброса вредных веществ для различных групп движущегося транспортного потока и отдельно для транспортного потока, находящегося в зоне перекрестка, соответствующие значения одноименных веществ складывали. Исследования проводились в трех повторностях с расчетом усредненных значений. Полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Сводная таблица выбросов вредных веществ

Вещество	Масса выбросов, мг/м ³						ПДК, мг/м ³
	Утро		День		Вечер		
	Будние дни	Выходные дни	Будние дни	Выходные дни	Будние дни	Выходные дни	
Угарный газ	126,7	60,7	74,5	83,4	118,2	58,5	5,00
Оксиды азота	2,0	1,1	1,2	1,3	2,1	0,7	0,20
Углеводороды	14,6	6,3	12,1	6,3	12,5	8,1	1,00
Сажа	0,05	0,1	$0,9 \cdot 10^{-3}$	0,05	0,01	$0,2 \cdot 10^{-3}$	0,15
Диоксид серы	0,6	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,50
Формальдегид	0,04	0,02	0,03	0,02	0,05	0,03	0,035
Бенз(а)пирен	$57,2 \cdot 10^{-6}$	$23,3 \cdot 10^{-6}$	$36,2 \cdot 10^{-6}$	$31,1 \cdot 10^{-6}$	$51,5 \cdot 10^{-6}$	$23,5 \cdot 10^{-6}$	$1,00 \cdot 10^{-6}$

В результате исследования были сделаны следующие выводы:

1. В будние дни по сравнению с выходными днями нагрузка на автомагистраль возрастает примерно в два раза;

2. Вид автотранспорта, представленный на улицах города в большем количестве – легковой автотранспорт около 80 %, пассажирские микроавтобусы «Газели» 10 % и еще 10 % автобусы типа «ПАЗ»;

3. Наибольшая нагрузка на автомагистраль на выбранном участке приходится на утро и вечер будних дней, в выходные же дни нагрузка приходится на полдень;

4. Вещества, выбрасываемые автотранспортом в наибольшем количестве – угарный газ и бенз(а)пирен. Их значение превысило ПДК в 12-25 раз и в 23-57 раз соответственно.

В качестве рекомендаций по улучшению ситуации с загрязнением воздуха выбросами автотранспорта можно предложить следующее:

1. Постоянное совершенствование моделей двигателей и уменьшение корпусов автомобилей с целью минимизации потребления ими топлива;

2. Использование экологичных видов топлива (природного газа, жидкого водорода, этилового спирта и прочих разновидностей "зелёного бензина");

3. Снабжение выхлопных труб автомобилей нейтрализаторами. В развитых странах машинам запрещено появляться на дорогах без этих "фильтров" для очистки выхлопных газов;

4. Внедрение автоматизированных систем регулирования движения с целью сокращения времени работы автомобильных двигателей в режиме холостого хода и набора скорости;

5. Создание зоны зелёных насаждений вдоль дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ветошкин А.Г.* Теоретические основы защиты окружающей среды: Учебное пособие. Пенза: Изд-во ПГАСА, 2002. 290 с.
2. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. М., 1999.
3. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб., 2000.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРОДУКТА
НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ
ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ НПЗ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

В.Д. Кононова, А.С. Зайцева, С.Д. Тимрот

Научный руководитель – **С.Д. Тимрот**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Объектом исследования являются пруды-накопители кислого гудрона НПЗ им. Менделеева. Осуществлен анализ и исследование продукта нейтрализации.

***Ключевые слова:** пруды-накопители, рентгенофлуоресцентный анализ, тяжелые металлы, нейтрализация, негашеная известь.*

**A STUDY OF THE MINERAL PRODUCT OF THE PRODUCT
OF NEUTRALIZATION OF ACID SLUDGE PODS OF THE OIL
REFINERY NAMED OF D.I. MENDELEYEV**

V.D. Kononova, A.S. Zaitseva, S.D. Timrot

Scientific Supervisor – **S.D. Timrot**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The object of research are ponds – reservoirs of sour tar refinery of the named after Mendeleev was investigated. The analysis and research of the neutralization product is carried out.

***Keywords:** ponds – reservoirs, x-ray fluorescence analysis, heavy metals, neutralization, quicklime.*

Большую опасность для окружающей среды представляют отходы химической промышленности, которые были накоплены в результате использования неэффективных технологий прошлого. Одним из таких отходов является кислый гудрон, который образовался в результате очистки масляных дистиллятов серной кислотой или олеумом. На старейшем НПЗ им. Д.И. Менделеева (пос. Костантиновский) накоплено

около 200 тысяч тонн кислого гудрона. В 90-х годах прошлого века для обезвреживания такого отхода использовался метод его нейтрализации гашеной известью. Подразумевалось, что полученный продукт может быть использован в качестве инертного материала, однако продукт нейтрализации оказался недостаточно инертным и загружался в освобожденные пруды-накопители кислого гудрона. Таким образом, на предприятии образовалось 100 тысяч тонн продукта, которого требовалось утилизировать.

Цель данной работы состояла в изучении физико-химических свойств и состава продукта нейтрализации кислого гудрона средних сроков хранения, разработке научных основ и технологии их переработки в полезные материалы, позволяющей рационально использовать вторичные ресурсы и ликвидировать опасность загрязнения окружающей среды.

В работе был проведен анализ физико-химических свойств различных проб продукта нейтрализации. Полученные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследований продукта нейтрализации

Показатель	Образец 1 (2018 г.)	Образец 2 (2019 г.)
Плотность, г/см ³	1,086	1,124
рН водной вытяжки	12,15	12,10
Водорастворимые соединения, %	0,55	0,73
Потери при прокаливании, %	26,34	17,90
Вода, %	3,61	22,94
Нефтепродукты, %	17,02	11,01
Минеральные вещества, % из них:	79,37	66,05
- оксиды Al и Si, %	7,50	17,54
- соединения кальция, %	92,50	82,46
Тяжелые металлы, %	не обнаружены	не обнаружены

Как видно из полученных данных, продукт имеет значительную щелочность (рН водной вытяжки равен 12,6), достаточно большое количество органических соединений, а также некоторое количество водорастворимых соединений. Ранее в работах был достаточно подробно изучен состав органической части продукта нейтрализации [1].

На первом этапе минеральная часть кислого гудрона была изучена на наличие тяжелых металлов дитизионовым методом. Реакции ионов металлов с дитизоном отличаются высокой чувствительностью. Раствор дитизона имеет зеленый цвет, а при присутствии в воде тяжелых металлов он изменяет свою окраску от сине-зеленой до красной, в зависимости от концентрации и вида иона. Чем выше разбавление раствора дитизона,

тем больше чувствительность метода. Установлено, что метод позволяет определять даже следовые концентрации тяжелых металлов, намного ниже, чем ПДК. Исследование продукта нейтрализации кислого гудрона дитизионовым методом показало отсутствие тяжелых металлов.

На втором этапе образцы минеральной части были исследованы с методом рентгенофлуоресцентного анализа.

Метод рентгенофлуоресцентного анализа основан на зависимости интенсивности рентгеновской флуоресценции от концентрации элемента в образце. При облучении образца мощным потоком излучения рентгеновской трубки возникает характеристическое флуоресцентное излучение атомов, которое пропорционально их концентрации в образце.

В работе был использован рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX6000B с кремневым детектором SDD. Для определения количественного состава использовалась калибровочная кривая. Полученные данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. Металлы, входящие в состав продукта нейтрализации

Элемент	Fe	Mo	Mg	Al	Si	P	S	Ca	V	O
Массовая доля, %	0,08	0,25	0,27	0,33	1,80	0,14	3,63	32,63	0,005	Остальное

Как видно из полученных данных, основным компонентом минеральной части продукта нейтрализации является оксид кальция. По литературным данным [2] он может быть использован в качестве многофункционального модификатора для асфальтобетонных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кононова В.Д. Изучение продукта нейтрализации кислых гудрона прудовнакопителей НПЗ им. Д.И. Менделеева / В.Д. Кононова, С.Д. Тимрот // Семьдесят вторая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международ. участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 3 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]. Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. 758 с. 1 электрон.опт. диск (CD-ROM).
2. Patent 60227558 US, 2000, C08L 95/00, Dallas N. (Bryan, TX), February 22, Graves; Robin E. (Henderson, NV), Huege; Fred R. (Colleyville, TX) / Hydrated lime added directly to asphalt cement as a multi-functional modifier for asphalt mixtures.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ДЕАЭРАТОРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Д.А. Лапина, Н.С. Мальковская, О.Н. Кораблева,
Н.Л. Маркелова**

Научный руководитель – **О.Н. Кораблева**, канд. хим. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассмотрены конструкции и принцип действия термических деаэраторов различного типа. Произведен расчет деаэрационной колонны комбинированного типа, определены конструктивные размеры колонны и ее элементов.

***Ключевые слова:** коррозия, коррозионно-агрессивные газы, десорбция газов, деаэрация воды, барботаж.*

THE USE OF THERMAL DEAERATORS IN THE INDUSTRY

D.A. Lapina, N.S. Malkovskaya, O.N. Korableva, N.L. Markelova

Scientific Supervisor – **O.N. Korableva**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The designs and operating principle of thermal deaerators of various types are considered. The calculation of the combined type deaeration column was made, and the design dimensions of the column and its elements were determined.

***Keywords:** corrosion, corrosive gases, gas desorption, water deaeration, bubbling.*

В процессе химических или окислительно-восстановительных реакций материалы и конструкции из металлов и сплавов подвергаются коррозии, что приводит к уменьшению их потребительских свойств, к ущербу окружающей среды или включающей их технической системы. Продукты коррозии попадают в отложения на теплопередающих поверхностях, что ведет к повышению термического сопротивления поверхно-

стей, уменьшению коэффициента теплоотдачи и, значит, уменьшению коэффициента теплопередачи. Чаще всего внутренняя коррозия оборудования и трубопроводов систем горячего водоснабжения обусловлена наличием в воде растворенных коррозионно-агрессивных газов, таких как кислород, азот, углекислый газ. Коррозионное разрушение трубопроводов и оборудования заводов химической и нефтехимической промышленности приводит к выбросу в окружающую среду агрессивных и биологически опасных жидкостей и газов, что, неблагоприятно скажется на экологическом фоне региона в целом. Для уничтожения коррозионно-агрессивных газов (кислорода и диоксида углерода) из воды на практике применяют деаэраторы различной конструкции [1, 2].

Скорость протекания реакции десорбции для любого деаэратора определяется свойствами воды, количеством и составом растворенных коррозионно-агрессивных газов, поверхностью контакта фаз и гидродинамическими условиями работы деаэратора. Ускорить процесс термической десорбции можно с помощью увеличения поверхности контакта фаз за счет разделения потока воды на струи, пленки или капли. На практике применяют двухступенчатую схему деаэрации воды, где в качестве второй ступени используется барботирование (пропускание) пара в виде незначительных капелек через слой аэрируемой воды [3, 4].

Все используемые в промышленности деаэраторы должны содержать ряд общих указаний: в аппарате не должно быть застойных зон; на каждую ступень деаэратора приходится подводить нужное количество пара; в аппарате не надо проходить вторичную аэрацию воды. Немало отражается на процессе деаэрации повышение средней температуры аэрируемой воды, так как при этом снижается ее вязкость и поверхностное натяжение, и в свою очередь повышается скорость диффузии газов. В обусловленности от рабочего давления в аппарате деаэраторы делятся на вакуумные, атмосферные и деаэраторы повышенного давления. Также применяется классификация по способу производства развитой поверхности контакта фаз: пленочные, капельные, струйные, барботажные.

Деаэраторы струйного типа представляют собой колонные аппараты с ситчатыми тарелками. Очевидными достоинствами деаэратора данного типа служит простота конструкции и низкое гидравлическое сопротивление, но они обладают низкой эффективностью работы. Деаэрационные колонны пленочного типа представляют собой колонные аппараты с расположенной внутри упорядочной или неупорядочной насадкой, по которой аэрационная вода стекает в виде пленки. В барботажных деаэраторах взаимодействие жидкой и паровой фазы совершается при проникании пузырьков пара через слой жидкости на контактном устройстве. Высокая производительность работы деаэраторов данного типа связана с большой поверхностью контакта фаз, которая появляется за счет дробле-

ния газовой струи. При прохождении пара через слой воды совершается интенсивная ее турбулизация, что равным образом прибавляет скорость процесса десорбции. В процессе деаэрации пузырьки пара увлекают за собой часть выпаренной воды. Это помогает лучшему выделению из воды растворенных газов, при этом усиленно выделяется не только кислород, но и углекислота, которая в деаэраторах других типов полностью из воды не удаляется.

Для катализации процесса массообмена применяются деаэраторы комбинированного типа, используя при этом сочетания разных типов деаэрационных колонн.

В процессе работы нами была рассчитана деаэрационная колонна струйно-барботажного типа, определены основные конструктивные размеры колонны и ее элементов [4]. Исходные данные к расчету: расход конденсата 10 кг/с; расход дренажа – 2,2 кг/с; расход питательной воды 11 кг/с. Схема рассчитанной деаэрационной колонны комбинированного типа приведена на рис. 1 [4].

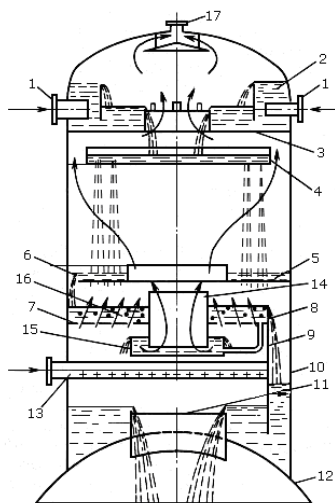


Рис. 1. Конструктивная схема деаэрационной колонки струйно-барботажного типа

- 1 - штуцер для ввода азирванной воды; 2 - смешительное устройство; 3 - переливное устройство; 4 - ситчатая тарелка; 5 - пароперепускная тарелка; 6 - сливной канал; 7 - барботажная тарелка; 8 - переливной порог; 9 - гидрозатвор; 10 - корпус; 11 - водослив; 12 - бак-аккумулятор; 13 - подвод пара; 14 - пароперепускная труба; 15 - гидрозатвор; 16 - барботажный слой; 17 - отвод выпара

В работе рассмотрены конструкции и принцип работы различных типов деаэраторов: вакуумных, атмосферного типа и деаэраторов повышенного давления, применяемых, как в промышленно-отопительных котельных, так и в тепловых сетях, для удаления коррозионно-агрессивных газов питательной воды котлов и систем водоснабжения. Проведен тепловой, гидравлический расчет барботажных устройств и расчет десорбции кислорода деаэрационной колонны атмосферного давления. Определены основные конструкционные размеры: диаметр, высота аппарата, диаметр отверстий и шаг отверстий на тарелке. Дано описание основных элементов деаэратора, определена толщина стенки аппарата, приваренного к деаэраторному баку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Плетнев М.А.* Влияние концентрации растворенного в воде кислорода на скорость внутренней коррозии трубопроводов // Вестник Удмурского ун-та. 2012. Вып. 3. С. 78-83.
2. *Шарапов В.И.* Подготовка подпиточной воды систем теплоснабжения с применением вакуумных деаэраторов. М. : Энергоатомиздат, 1996. 280 с.
3. РТМ 108.030.21-78. Расчет и проектирование термических деаэраторов.
4. ГОСТ 16860-88. Деаэраторы термические. Типы, основные размеры, приемка, методы контроля. Введен 01.01.1988. М.: Изд-во стандартов, 1988.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИКИ ОТ ИОНОВ МЕДИ

В.О. Мухин, П.С. Полозкова, Н.Л. Маркелова

Научный руководитель – **Н.Л. Маркелова**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассмотрена методика очистки сточных вод от содержащихся в них соединений меди адсорбцией на магнетите. Установлен наиболее лучший состав магнетита и параметры его получения.

Ключевые слова: магнетит, металлургическая пыль, сточная вода, ионы меди, адсорбция.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR CLEANING WASTE WATER OF A GALVANUM FROM COPPER IONS

V.O. Mukhin, P.S. Polozkova, N.L. Markelova

Scientific Supervisor – **N.L. Markelova**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the development of a method for treating wastewater from copper compounds contained in them by adsorption on magnetite, the best composition of magnetite and its production parameters are established.

Keywords: magnetite, metallurgical dust, wastewater, copper ions, adsorption.

Одной из актуальных до настоящего времени проблем промышленных предприятий, имеющих в своем технологическом цикле гальванические процессы, остается проблема утилизации шламов гальванического производства и глубокой очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов [1]. В настоящее время для очистки промышленных сточных вод большое внимание уделяется сорбционным способам [2, 3]. Одним из основных направлений является получение сравнительно дешевых сорбционных материалов на основе отходов производства. В этом случае отходы вторично используются. Отходы производства в качестве сорбентов имеют преимущество перед большинством применяемых традиционных адсорбентов – невысокую стоимость, использование отходов также поз-

воляет решить проблемы их утилизации. Одним из перспективных направлений, является использование магнетита, полученного из отходов гальванических производств, для комплексной очистки сточных вод от тяжелых металлов.

Для правильного подбора параметров адсорбционной очистки с помощью магнетита необходимо определить его сорбирующие свойства. В процессе исследования было выявлено, что свойства магнетита определяются температурой и временем прокаливания сырья в муфеле. Также технические свойства магнетита зависят в большей степени от массы загрузки и времени перемешивания. В свою очередь, форма и размер частиц магнетита изменяются в зависимости от условий прокаливания.

С целью определения параметров адсорбционной очистки были проведены опыты с использованием магнетита прокаленного при температуре 1000 °С и времени прокаливания 1 час, при соотношении ионов меди к магнетиту как 1:1; 1:3; 1:6; 1:12; 1:16 соответственно. Перемешивание сточной воды и сорбента проводили на лабораторном встряхивателе. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Определение параметров адсорбционной очистки

Концентрация иона меди в сточной воде, мг/дм ³	1250				
	(1:1)	(1:3)	(1:6)	(1:12)	(1:16)
Соотношение ионов меди к магнетиту					
Концентрация ионов меди после адсорбции, мг/дм ³	1050	950	220	100	100
Степень очистки, %	16,0	24,0	82,4	92,0	92,0

Установлено, что максимальная степень очистки достигается при загрузке адсорбента к ионам меди 1:12 и составляет 92 %. Дальнейшее повышение массы сорбента нецелесообразно, так как видимого увеличения степени очистки не наблюдается. На втором этапе исследования было определено достаточное время для процесса адсорбции, при этом начальную концентрацию ионов меди в сточной воде брали согласно таблице 1, соотношение сорбента к ионам меди - 1:12. Результаты исследования представлены в табл. 2 и на рис. 1.

Таблица 2. Влияние времени адсорбции на степень очистки

Время адсорбции, мин	5	10	15	25
Концентрация ионов меди после адсорбции, мг/дм ³	100	0	100	100
Степень очистки, %	92	100	92	92

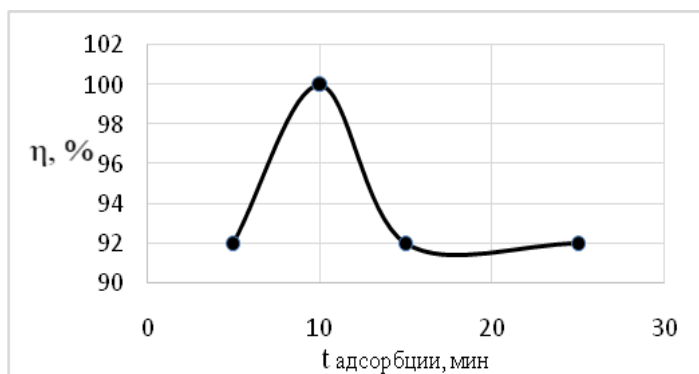


Рис. 1. График зависимости «степени очистки от времени адсорбции»

Полученные результаты доказывают, что, достаточное время для процесса адсорбции составляет 10 минут.

Таким образом, по результатам исследования было установлено:

1. Магнетит, полученный из отходов гальванических производств можно использовать в качестве адсорбента для очистки сточных вод от ионов меди;
2. Максимальная степень очистки достигается при загрузке адсорбента к ионам меди 1:12 и составляет 92 %;
3. Достаточное время для процесса адсорбции составляет 10 минут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серпокрьлов Н.С. Экология очистки сточных вод физико-химическими методами / Н.С. Серпокрьлов, Е.В. Вильсон, С.В. Гетманцев, А.А. Марочкин. М.: Ассоциация строительных вузов, 2009. 261 с.
2. Утилизация отходов гальванического производства – гальваношламов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ecologia.life/othody/utilizatsiya-galvanoshlamov.html> (Дата обращения 20.02.2019).
3. Очистка сточных вод от тяжелых металлов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vo-da.ru/articles/ochistka-ot-tyazholyh-metallov/metody-ochistki> (Дата обращения 4.03.2019).

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАССИФИКАТОРОВ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА

Е.Е. Рогожина, А.В. Дорофеева, О.Н. Кorableва, Е.А. Фролова

Научный руководитель – **О.Н. Кorableва**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассмотрены вопросы очистки жидких стоков в промышленности с использованием классификаторов центробежного типа. Разработана технологическая схема переработки сточных вод автопредприятия. Определены основные конструкционные размеры гидроциклона напорного типа по рассчитанной производительности и составу сточных вод.

Ключевые слова: сточные воды, центробежные классификаторы, гидроциклон, объемная производительность, степень улавливания.

WASTEWATER TREATMENT WITH THE USE OF CLASSIFIERS CENTRIFUGAL TYPE

**E.E. Rogozhina, A.V. Dorofeeva, O.N. Korableva,
E.A. Frolova**

Scientific Supervisor – **O.N. Korableva**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The issues of treatment of liquid effluents in industry using centrifugal classifiers are considered. The method of calculating the pressure hydrocyclone is presented. The main structural dimensions of a pressure-type hydrocyclone are determined based on the specified productivity and composition of waste water.

Keywords: wastewater, centrifugal classifiers, hydrocyclone, volume capacity, degree of capture

Гидроциклоны используются в нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, пищевой, фармацевтической, микробиологической и металлургической промышленности для очистки сточных вод перед их спуском в канализацию или перед возвращением их на последующее использование. Широкое распространение гидроциклоны находят и

в качестве центробежных классификаторов. Аппараты данного типа используются при решении задачи комплексного использования и охраны водных ресурсов, в том числе для очистки и обогащения различных руд, сепарации различных растворов и суспензий, очистки сточных, скважинных вод, суспензий и эмульсий.

Гидроциклон состоит из двух частей: верхней – цилиндрической и нижней – конической. Степень очистки суспензии зависит не только от скорости вращения потока, но и от соотношения основных геометрических размеров гидроциклона. Чем меньше диаметр гидроциклона, тем больше значение развиваемой в нем центробежной силы, и, следовательно, меньше размер отделяемых частиц твердой фазы. На практике используются аппараты – классификаторы диаметром до 350 мм и высотой до 1,2 м, аппараты меньшего диаметра успешно используются для сгущения суспензий. Для увеличения производительности аппаратов малого диаметра их объединяют в группу (мультигидроциклоны), в которой они работают параллельно [2].

Разделение суспензии в гидроциклоне происходит за счет действия центробежных сил, возникающих при тангенциальном вводе суспензии в верхнюю цилиндрическую часть корпуса гидроциклона под давлением от 1,3 до 3 кгс/см². В корпусе аппарата суспензия движется вниз по спирали вдоль внутренней поверхности стенок гидроциклона. При таком вращательном движении с большой угловой скоростью более крупные частицы твердой фазы под действием центробежных сил инерции отбрасываются к стенкам гидроциклона. Частицы твердой фазы меньшего размера и осветленная жидкость (большая часть жидкости) движутся во внутреннем спиральном потоке вокруг центрального (шламового) патрубка и в виде тонкой взвеси поднимаются по этому патрубку в верхнюю часть корпуса, откуда удаляются через верхний боковой патрубок. При большой скорости вращения потока вдоль оси гидроциклона образуется воздушный столб, давление в котором ниже атмосферного, за счет перепада давления происходит ограничение с внутренней стороны потока мелких частиц в гидроциклоне [1, 2]. Воздушное ядро, образующееся в гидроциклоне, оказывает значительное влияние на степень разделения в аппарате.

К несомненным достоинствам гидроциклонов можно отнести высокую производительность, отсутствие подвижных частей, простоту, легкость обслуживания, широкую область применения. Основным недостатком гидроциклонов выступает сравнительно быстрый износ корпуса, вследствие чего гидроциклоны часто изготавливают со сменной футеровкой из износостойких материалов (полимерные композиционные материалы, керамика и др.).

Цель работы заключалась в решение проблем использования водных ресурсов, снижения загрязнения окружающей среды и повышения экономической эффективности водного хозяйства путем использования гидроциклона в технологии очистки сточных вод.

В процессе работы была составлена технологическая схема переработки сточных вод автохозяйства (рис. 1).

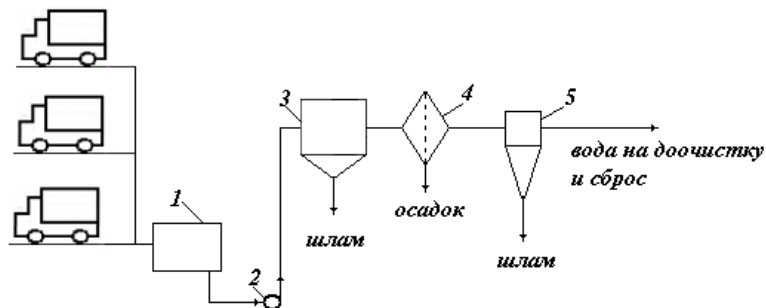


Рис. 1. Технологическая схема переработки сточных вод:

1 – сборник, 2 – насос, 3 – отстойник, 4 – фильтр механический, 5 – гидроциклон

Сточные воды поступают с территории предприятия в сборник накопитель 4 и могут содержать как неорганические, так и органические загрязнения. Далее насосом 2 они подаются в отстойник 3, где происходит очищение сточных вод от грубодисперсных примесей в поле действия сил тяжести. Осветленная суспензия поступает на следующую ступень очистки в гидроциклон 5, где в поле действия центробежных сил происходит осаждение мелкодисперсных частиц твердой фазы. После гидроциклона вода поступает на доочистку (блок биологической очистки, блок обеззараживания) и сброс. Заключительным этапом очистки сточных вод является фильтрация в фильтре с зернистым слоем для удаления остаточных взвешенных веществ из воды.

Для определения производительности гидроциклона нами был рассчитан объем поверхностных сточных вод с учетом дождевых, талых, грунтовых и поливомоечных вод [4]. При определении фактического объема дождевых стоков величина слоя выпавших осадков принималась исходя из информации от Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по г. Ярославлю. Производительность очистных сооружений после отстойника по расчету составила 0,33 л/с с учетом максимального удельного расхода воды на мойку дорожных покрытий и максимального количества моек в году.

Для расчета конструктивных размеров гидроциклона использовалась методика [2, 3], согласно которой объемная производительность гидроциклона V [м³/ч] рассчитывается по уравнению

$$V \cong 0,94 \cdot d_{ex} \cdot d_{in} \sqrt{\Delta p}, \quad (1)$$

где d_{ex} - наименьший диаметр входного патрубка, см; d_{in} - диаметр шламового патрубка, см; Δp – избыточное давление перед входным патрубком, ат.

Для определения размеров сливного и питающего патрубков из уравнения объемной производительности гидроциклона использовали соотношения $d_{ex} = 0,8 \cdot d_{in}$. С учетом производительности гидроциклона и избыточного давления на входе в гидроциклон был подобран стандартный гидроциклон диаметром $D = 50$ мм с углом конусности 10^0 [6].

Таким образом, в работе изложены обоснованные технические решения интенсификации процессов очистки сточных вод за счет использования классификаторов центробежного типа. Предложена схема очистки сточных вод автохозяйства, расположенного на территории города Ярославля. Исходя из рассчитанного объема поверхностных сточных вод с учетом дождевых, талых, грунтовых и поливомоечных вод определена производительность и конструктивные размеры напорного гидроциклона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оборудование, сооружения, основы проектирования химико-технологических процессов защиты биосферы от промышленных выбросов: Учеб. пособие для вузов / А.И. Родионов [и др.]. М.: Химия, 1985. 352 с.
2. *Плановский А.Н.* Процессы и аппараты химической технологии / А.Н. Плановский, В.Н. Рамм, С.З. Каган. 4-е изд. М. : Химия, 1967. 848 с.
3. *Терновский И.Г.* Гидроциклонирование / И.Г. Терновский, А.М. Кутепов. М.: Наука, 1994. 350 с.
4. *Леонтьев В.К.* Выпарной аппарат для кристаллизующихся растворов / В.К. Леонтьев, О.Н. Кораблева, Л.М. Соболева // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2018. №10. С. 6-8.
5. Гидроциклоны: ТУ 1104–022–05773333. 2008.

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ХИМИЧЕСКОГО
СОСТАВА ГАЛЬВАНОШЛАМОВ ПРЕДПРИЯТИЙ
ЦФО РОССИИ**

Е.С. Сергеев, О.П. Филиппова

Научный руководитель – **О.П. Филиппова**, д-р техн. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается проблема переработки отходов гальванических производств - гальваношламов - путем определения химического состава отходов, образующихся на территории Центрального федерального округа России.

***Ключевые слова:** гальваношлам, предприятия ЦФО, антикоррозионный пигмент, охрана окружающей среды.*

**STATISTICAL PROCESSING OF THE CHEMICAL
COMPOSITION OF ELECTROPLATING SLUDGE
OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT OF RUSSIA**

E.S. Sergeev, O.P. Filippova

Scientific Supervisor – **O.P. Filippova**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The problem of processing waste from electroplating plants – electroplating slams by determining the chemical composition of waste generated in the Central Federal district of Russia is considered.

***Keywords:** waste of electroplating production, Central Federal district enterprises, anticorrosive pigment, environmental protection.*

Проблема загрязнения окружающей природной среды с каждым годом все более обостряется, причем характер загрязнения приобретает глобальный масштаб. Поэтому главными задачами исследователей-экологов по-прежнему остаются внедрение малоотходных экологически безопасных технологий, а также процессов утилизации промышленных отходов, снижающих антропогенную нагрузку на биосферу[1].

В общей массе токсичных отходов промышленного производства значительную часть составляют крупнотоннажные отходы машиностроительных производств – гальваношламы. Так как они содержат в своем составе смеси гидроксидов тяжелых металлов, то могут представлять собой ценное вторичное сырье. Однако в процессе утилизации (введение гальваношламов в составы керамики, бетона, асфальтов и других строительных материалов) не в полной мере используются ценные качества компонентов этого отхода [2].

Таким образом, актуальна проблема выявления новых направлений промышленной утилизации гальваношламов, что приведет к уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую среду. В данной работе эта проблема рассмотрена применительно к использованию гальваношламов в производстве антикоррозионных пигментов.

Объектами исследования являются гальваношламы, образующиеся на территории Ярославской и прилегающих к ней областей. В процессе исследований был определен химический состав гальваношламов. Результаты эксперимента представлены на рис. 1 и в табл. 1.

Все шламы в значительной степени содержат соединения железа, а также примесное количество цинка и хрома. В зависимости от степени осушения на ООО «Ферос» на кафедру ОТП, являющуюся структурным подразделением ФГБОУ ЯГТУ, они поступили с различной влажностью.

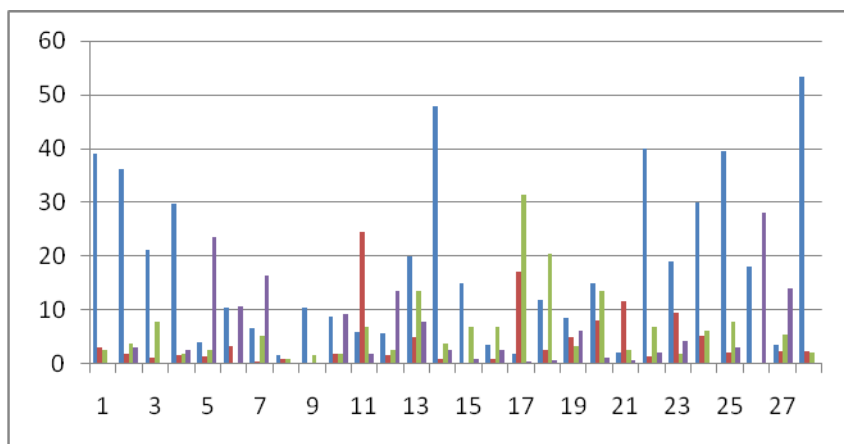


Рис. 1. Содержание железа, хрома, цинка и кальция в гальваношламах предприятий ЦФО России

Таблица 1. Химический состав гальваношламов предприятий ЦФО России

№	Предприятие	Показатели, массовая доля (%)				
		Железо (—)	Кальций (—)	Цинк (—)	Хром (—)	Никель
1	ЯСЗ	39	0	2,6	2,9	0,41
2	Вымпел (Рыбинск)	36,2	2,9	3,9	1,84	0,15
3	ЯЭМЗ	21,2	0	7,9	1,06	0
4	ЯЭРЗ	29,8	2,4	1,8	1,65	0,09
5	Пегас (Кострома)	4	23,6	2,6	1,2	0,6
6	Мотор-деталь (Кострома)	10,5	10,5	0	3,1	0
7	РОМЗ	6,6	16,4	5,2	0,44	0,1
8	ЯЗТА "А"	1,6	0,1	1	0,8	0,01
9	ЯЗТА "Е"	10,5	0,1	1,7	0,1	0,1
10	Прогресс	8,9	9,2	2	1,7	0,2
11	Текстильмаш (Кострома)	6	1,8	6,8	24,5	0
12	Нерехта	5,8	13,5	2,6	1,5	0,6
13	ЯМЗ	20,1	7,8	13,5	4,9	0,4
14	ТМЗ	47,95	2,5	3,76	0,73	0,2
15	Электромеханиче- ский завод	15,1	0,8	7	0,2	0
16	Агат (Гаврилов Ям)	3,5	2,5	6,8	0,9	1,85
17	Красная маёвка (Кострома)	1,8	0,3	31,5	17	0
18	ИМАН	11,9	0,5	20,5	2,5	0,05
19	Волжский машино- строительный завод	8,6	6	3,3	4,8	0,75
20	Автокран (Галич)	15	1	13,5	7,9	0,08
21	Чайка (Углич)	2,2	0,6	2,5	11,5	1,7
22	ЯЗХМ	19	4,1	1,9	9,5	0,16
23	Автокран (Иваново)	40	1,9	6,9	1,2	0,12
24	Маяк (Нерехта)	30	0	6,3	5	0
25	Инструментальный завод	39,5	3	7,8	1,9	0,2
26	Красный Маяк	18,2	28,1	0	0	0
27	ЭКСКО	3,5	14	5,5	2,2	0,12
28	ЯЗДА	53,45	0,2	2,2	2,35	-

Из анализа представленных данных можно сделать вывод, что содержание соединений железа (III) колеблется от 1,60 до 47,95 %; кальция – от 0,00 до 28,10 %; цинка – от 0,00 до 31,5 %; хрома – от 0 до 24,54 %; никеля от 0,00 до 1,85 %.

В состав данных отходов входит значительное количество железа и кальция, поэтому сделано предположение о потенциальной возможности их применения в качестве железосодержащего компонента для приготовления антикоррозионных покрытий, основным действующим компонентом которых являются ферриты кальция. Антикоррозионный пигмент из отходов производства получают методом ферритизации при повышенных температурах.

В результате появляется возможность вернуть в хозяйственный оборот ценные компоненты отходов гальванических производств, что в свою очередь обеспечивает охрану окружающей среды, ресурсосбережение и сохранение здоровья населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Смирнова П.О.* Состояние атмосферы города Ярославля / П.О. Смирнова, И.Б. Долженко [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msd.com.ua/doklady-obudushhix-i-sovremennyx-technologiyax/sostoyanie-atmosfery-goroda-yaroslavlya>.
2. *Юрова Н.А.* Анализ химического состава гальваношламов предприятий Ярославского региона / Н.А. Юрова, О.П. Филиппова // Семидесятая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с междунар. участием. 19 апреля 2017 г., Ярославль: сб. материалов конф. В. 3 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2019. С. 479-482. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

**УМЕНЬШЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПУТЕМ УТИЛИЗАЦИИ
ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
ПРОИЗВОДСТВ, ИСПОЛЬЗУЯ МЕТОД ФЕРРИТИЗАЦИИ**

Е.С. Сергеев, О.П. Филиппова

Научный руководитель – **О.П. Филиппова**, д-р техн. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Предлагается технология утилизации тяжелых металлов, входящих в состав гальваношлама, с целью получения востребованных в настоящее время продуктов - антикоррозионных пигментов и для предотвращения загрязнения окружающей среды

Ключевые слова: гальваношлам, процесс ферритизации, антикоррозионный пигмент.

**REDUCING THE ANTHROPOGENIC IMPACT
ON THE ENVIRONMENT BY RECYCLING TOXIC WASTE
FROM MACHINE-BUILDING INDUSTRIES, USING
THE METHOD OF FERRITIZATION**

E.S. Sergeev, O.P. Filippova

Scientific Supervisor – **O.P. Filippova**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

Proposed technological of utilization of heavy metals that are part of waste of electroplating productions is proposed in order to obtain the currently popular products-anticorrosive pigments and to prevent environmental pollution

Keywords: waste of electroplating production, the process ferritization, anti-corrosive pigment.

В последние годы увеличивается антропогенная нагрузка на окружающую среду, что создает опасность для жизни и здоровья настоящего и последующих поколений. В связи с этим остро встают вопросы о раз-

работке и внедрении малоотходных технологий промышленного производства, получении и использовании экологически чистой продукции, разработке технологий утилизации токсичных отходов.

Наиболее токсичными промышленными антропогенными веществами являются крупнотоннажные отходы машиностроительных производств – гальваношламы. Данные отходы представляют собой суспензию или пасту, в состав которой входят гидроксиды различных тяжелых металлов, таких как железо, никель, хром, цинк, медь, и другие. Входящие в состав гальваношламов тяжелые металлы оказывают негативное воздействие как на организм человека, так и на окружающую природную среду [1].

После производственного процесса гальваношлам представляет собой обводненный осадок, который при высыхании переходит в твердое сыпучее состояние. Тогда, согласно СанПин 2.1.7.1322-03, длительное размещение гальваношламов в открытом виде не допускается, так как пылевидные частицы шлама могут разноситься ветром, попадая тем самым на природные объекты или в организм человека, являясь мощными стимуляторами и возбудителями раковых, а также сердечнососудистых заболеваний.

Однако в большинстве регионов России (в том числе и в Ярославской области) отсутствуют полигоны, отвечающие требованиям СП 127.13330.2017 для хранения этих токсичных отходов, и предприятия вынуждены хранить их на своих территориях, занимая огромные пространства. Накопление и временное хранение отходов на территории производства определяются классом опасности гальваношлама.

Существующие серийные антикоррозионные пигменты содержат в своем составе большое количество токсичных компонентов, поэтому в настоящее время проводится большое количество исследований по получению их заменителей. В то же время, из-за усиления агрессивности среды эксплуатации изделий, необходима их эффективная защита от коррозии, что увеличивает потребность в активных антикоррозионных пигментах, которые обладали бы достаточным пассивирующим действием.

В связи с текущим удорожанием антикоррозионных пигментов, производимых из чистых материалов и проблемой истощения природных ресурсов, большую эколого-экономическую целесообразность представляет производство таких пигментов из отходов [2].

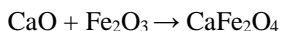
Объектом исследования являются гальваношлам Тутаевского моторного завода (ТМЗ) и гальваношлам Ярославского завода дизельной аппаратуры (ЯЗДА). В работе исследуется возможность получения антикоррозионного пигмента на их основе. Результаты анализа химического состава гальваношламов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Усредненный химический состав гальваношламов

Показатель	ГШ «ТМЗ»	ГШ «ЯЗДА»
Потери массы при просушивании, мас. доля, %	15,23	8,14
Потери массы при прокаливании, мас. доля, %	18,87	18,95
Массовая доля веществ, растворимых в воде, %	6,20	2,00
Массовая доля веществ, не растворимых в соляной кислоте, %	4,25	3,30
Массовая доля железа в пересчете на Fe ₂ O ₃ , %	48,77	68,67
Массовая доля кальция в пересчете на CaO, %	7,26	0,24
Массовая доля хрома в пересчете на Cr ₂ O ₃ , %	9,62	2,51
Массовая доля цинка в пересчете на ZnO, %	5,28	2,37
Цвет	Коричнево-красный	Коричневый

На основании полученных данных по химическому составу гальваношламов сделано предположение о потенциальной возможности их применения в качестве железосодержащего компонента для приготовления антикоррозионных пигментов [3].

Антикоррозионные пигменты получают методом ферритизации, суть которого состоит в образовании ферритов тяжелых металлов на поверхности их гидроксидов. Для увеличения антикоррозионных свойств пигментов дополнительно вводится пигментный кальцийсодержащий компонент-ингибитор в соотношении 1:1 с отходом. Полученная смесь помещается в тигель, который размещается в предварительно разогретой муфельной печи, где смесь прокаливается при температуре 900 °С в течение часа. После прокаливания тигель помещается в эксикатор для охлаждения. Так как основные компоненты в гальваношламах – гидроксиды железа и кальция, то в первую очередь протекает реакция образования феррита кальция при температуре 500–600 °С:



При избытке CaO образуется двухкальциевый феррит – CaO·Fe₂O₃.

В состав гальваношламов входят различные гидроксиды тяжелых металлов, поэтому протекают и другие реакции, в результате которых образуются хроматы цинка и кальция, используемые в качестве антикоррозионных пигментов. Процесс ферритизации гальваношлама при высокой температуре, в свою очередь, обеспечивает снижение подвижности присутствующих ионов тяжелых металлов, что приводит к уменьшению возможности их эмиссии в процессе эксплуатации изделий в окружающую природную среду.

Блок-схема приготовления антикоррозионного пигмента представлена на рис. 1.

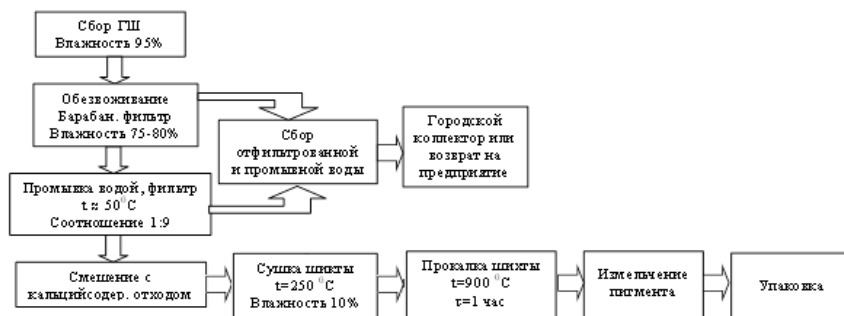


Рис. 1. Блок-схема приготовления антикоррозионного пигмента

В результате предлагаемой технологии появляется возможность утилизировать токсичные компоненты гальваношламов, получая при этом ценную продукцию. Такой подход обеспечит охрану окружающей среды, ресурсосбережение, а также сохранение здоровья людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Утилизация гальваношламов сложного состава / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, О.Г. Селиванов, Л.А. Ширкин, В.А. Михайлов // Известия Самарского науч. центра Рос. акад. наук. 2012. Т.14, №5(3).С. 850-852.
2. Макаров В.М. Комплексная утилизация осадков сточных вод гальванических производств (гальваношламов): автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Иваново, 2001. 35 с.
3. Головников А.В. Снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду путем изменения класса опасности токсичных отходов методом ферритизации / А.В. Головников, О.П. Филиппова, Н.С. Яманина, А. Ковалев // Известия ТулГУ. Технические науки. 2012 г. Вып. 1. С. 133–137.

ОЦЕНКА ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА СОРБЕНТАМИ

Е.С. Сергеев, Е.Л. Никитина, О.П. Филиппова

Научный руководитель – **Е.Л. Никитина**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере приводит к глобальному потеплению, но в то же время глобальное потепление приводит к увеличению концентрации углекислого газа. Более 40 % мировых выбросов углекислого газа вызваны сжиганием ископаемого топлива. Для эффективной сорбции дымовых газов большое внимание уделяется разработке новых сорбентов и технологий их эффективного использования.

Ключевые слова: сорбция, цеолит, поглощательная способность, десорбция.

EVALUATION OF THE ABSORPTION ABILITY OF CARBON DIOXIDE GAS BY SORBENTS

E.S. Sergeev, E.L. Nikitina, O.P. Filippova

Scientific Supervisor – **E.L. Nikitina**, Candidate of Technical Sciences.
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

An increase in carbon dioxide concentration in the atmosphere leads to global warming, but at the same time, global warming leads to an increase in carbon dioxide concentration. Over 40 % of global carbon emissions are caused by burning fossil fuels. For effective sorption of flue gases, much attention is paid to the development of new sorbents and technologies for their effective use.

Keywords: sorption, zeolite, absorption capacity, desorption.

Одной из основных задач современной экологии является удаление парниковых газов и, в частности, углекислого газа из выбросов предприятий черной и цветной металлургии, нефтехимической промышленности, автотранспорта, ТЭЦ и ТЭС. Бурное развитие промышленности привело к появлению так называемого антропогенного фактора, под влиянием которого в атмосферу выбрасываются огромные массы углекислого газа, дополнительно разогревающие Землю. Индустриальный диоксид углерода появился как побочный продукт промышленных технологий.

Всего за период 1870–2013 гг. суммарное поступление антропогенного CO₂ в атмосферу составило 535 Гт, в том числе: выбросы в результате сжигания ископаемых топлив и переработки минерального сырья – 390 Гт; выбросы в результате деятельности человека на земле – 145 Гт. Концентрация углекислого газа в атмосфере выросла с 278 ppm (1870 г.) до 409 ppm (2018 г.). Основной причиной увеличения количества углекислого газа в атмосфере Земли является хозяйственная деятельность человека. Усугубляет ситуацию вырубка лесов и эрозия почвы. В этой связи, на 21-й Международной конференции по изменению климата принято соответствующее Парижское соглашение. Документ закрепляет основные принципы действий всех государств на ближайший временной период. Основной целью соглашения является сдерживание потепления на планете на уровне менее 2 °С к 2050 году. Исходя из этого все страны мирового сообщества, включая Россию, должны разработать собственные долгосрочные стратегии «низкоуглеродного» развития.

На сегодняшний день основными методами поглощения углекислого газа в промышленности являются абсорбция и адсорбция. К химической абсорбции относится поглощение водными растворами аминов (диэтаноламин, моноэтаноламин, метилдиэтаноламин) [1], а также аммиака, соединениями щелочных металлов, солями аммония. Этот метод обладает рядом недостатков, таких как большие затраты энергии на восстановление амина, коррозионная активность сорбента, его летучесть, разложение и ограниченная способность поглощения. Более того, выбросы амина могут деградировать в нитрозамины и нитрамины, которые потенциально опасны для здоровья человека и окружающей среды.

Таблица 1. Состав дымовых газов

Показатели	Природный газ	Пропан	Буган	Пропан/буган 70/30	Жидкое топливо
Теплота сгорания, кВт/м ³	10,35	25,89	34,29	27,96	11,9
Потребность в воздухе, м ³ /м ³	9,91	24,37	32,37	26,32	11,22
Объем дымовых газов:					
влажные	10,82	26,16	34,66	28,23	11,86
сухие, м ³ /м ³	8,9	22,81	29,74	24,12	10,46
Максимальное кол-во углекислого газа в дымовых газах, % об.	11,92	13,7	14	13,74	15,31

Выбор метода очистки во многом обусловлен стоимостью очистки, полнотой сорбции и регенерации сорбентов, продолжительностью эксплуатации сорбента [2, 3]. Для эффективной сорбции дымовых газов большое внимание уделяется разработке новых сорбентов и технологий их эффективного использования.

Одним из перспективных направлений очистки дымовых газов является использование гранулированных цеолитов, имеющих высокую степень кристалличности в сочетании с пористой структурой. Цеолиты – алюмосиликаты, содержащие в своем составе оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, отличающиеся строго регулярной структурой пор, которые в обычных температурных условиях заполнены молекулами воды [4]. Эта вода, названная цеолитной, выделяется при нагреве. Модификация поверхности цеолита позволяет увеличить его сорбционную способность. Кристаллическая структура цеолитов образована тетраэдрами SiO_4 и AlO_4 . Катионы компенсируют избыточный отрицательный заряд анионной части алюмосиликатного скелета цеолита. Молекулы углекислого газа достаточно малы - диаметр их составляет 3,1 А, что позволяет им проникать во внутреннюю структуру большинства цеолитов.

Целью работы являлось исследование поглотительной способности различных типов сорбентов по отношению к углекислому газу. Установлено, что поглотительная способность цеолитов зависит от парциального давления и скорости газа. С ростом парциального давления поглотительная способность цеолитов растет. При увеличении скорости газового потока способность поглощать - падает. Важным достоинством цеолитов является сравнительная простота восстановления их поглотительной способности. Нагрев цеолитов в стадии десорбции производится потоком горячего воздуха ($T = 240^\circ\text{C}$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Петров И.В.* Совершенствование технологии аминовой сероочистки газов / И.В. Петров [и др.] // Нефтегазовое Дело. 2013. Т. 11, № 4. С. 145–149.
2. Новые абсорбенты в очистке от CO_2 / Н.Ю. Щукин, Н.П. Матросов [и др.] // Химическая промышленность. 2005. № 9. С. 32-52.
3. *Кельцев Н.В.* Основы адсорбционной техники. 2-е изд. перераб. и доп. М. : Химия, 1984. 592 с.
4. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита: пер. с англ. М: Мир, 1976. 781 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КАТИОНИТОВ ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ

А.С. Текутова, А.С. Зайцева, К.М. Муратова

Научный руководитель – **К.М. Муратова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Показана актуальность очистки жесткой воды, преимущественно ионным методом. С помощью различных видов ионообменных смол проведены эксперименты по очистке воды, загрязненной солями жесткости. Приведены полученные результаты.

Ключевые слова: соли жесткости, ионный обмен, очистка воды.

STUDY OF EFFICIENCY OF WORK OF CATION

A.S. Tekutova, A.S. Zajceva, K.M. Muratova

Scientific Supervisor - **K.M. Muratova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The relevance of treating hard water, mainly by the ionic method, is shown. Using various types of ion-exchange resins, experiments were conducted to purify water contaminated with hardness salts. The results are presented.

Keywords: hardness salts, ion exchange, water purification.

Присутствие в воде различных загрязняющих веществ не всегда позволяет ее использование в технологических процессах или в целях хозяйственно-питьевого назначения без предварительной водоподготовки. Одним из часто встречающихся загрязнителей являются соли жесткости, которые придают воде нежелательные органолептические свойства и способствуют образованию плотного известкового осадка, откладывающегося на внутренних поверхностях трубопроводов и нагревательных устройств. Постоянное употребление человеком воды с повышенной жесткостью приводит к накоплению солей в организме и соответствующим заболеваниям.

Ионный обмен как процесс умягчения воды, то есть удаления агрессивных солей (в основном кальция и магния), применяется чаще

всего в фильтрах. Для осуществления очистки воды данным методом применяются различные виды ионообменных смол – катиониты и аниониты, отличающиеся зарядом обмениваемых ионов. Сущность катионного обмена состоит в том, что при прохождении сквозь толщу катионитов соли жесткости заменяются либо ионами натрия (Na^+ -катионирование) либо ионами водорода (H^+ -катионирование). Так как фильтроемкость смолы неограничена и процесс является обратимым, периодически необходима регенерация ионита [1]. В целом же ионообменные фильтры являются одним из самых эффективных видов фильтрующего оборудования для воды.

Целью данной работы является эффективность очистки воды от солей жесткости с помощью различных видов катионитов. В каждую делительную воронку, на дне которой находился комок стекловолкна, был погружен один из видов катионита, который промывался сначала 2 %-ным раствором соляной кислоты, затем большим количеством дистиллированной воды. После чего в течение 16 минут через каждый вид катионита пропускали заранее приготовленную модель жесткой воды, при этом через каждые 2 минуты отбиралась проба очищенной воды, и титриметрическим методом анализировалось остаточное содержание в ней солей жесткости. Зависимость объема титранта (трилона Б), пошедшего на титрование, от времени очистки по каждому катиониту показана на рис. 1. Также были рассчитаны эффективность работы каждого катионита и его обменная емкость. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

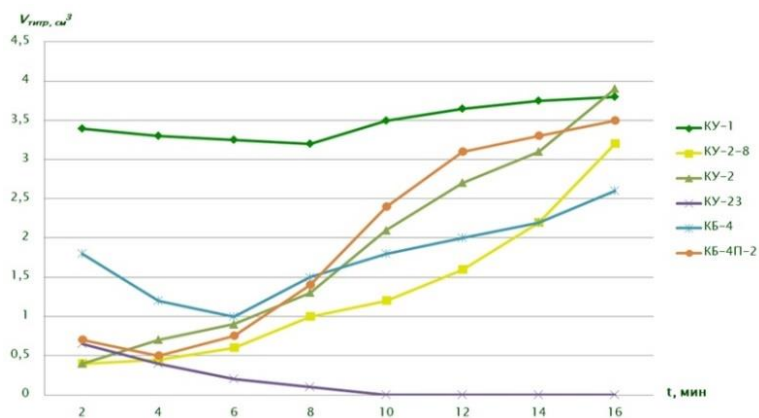


Рис. 1. Зависимость объема титранта от времени очистки жесткой воды

Таблица 1. Результаты экспериментов по умягчению воды

Название катионита	Объем катионита, см ³	Расход воды, см ³ /мин	Обменная ёмкость катионита, мг-экв/дм ³	Эффективность η , %
КУ-1	8,1	125	-	18,99
КУ-2-8	7,5	110	40,33	89,87
КУ-2	7,5	100	35,33	89,87
КУ-23	7,8	53	22,42	100
КБ-4	7,3	170	57,05	74,68
КБ-4П-2	8,0	210	162	82,28

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что наибольшую эффективность по умягчению воды показал катионит марки КУ-23 (100 %), наименее эффективным оказался катионит марки КУ-1 (19 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лаврушина Ю.А.* Умягчение воды. Ионообменные смолы: виды, принцип действия, эффективность [Электронный ресурс] // СОК. 2002. № 10. Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/articles/umyagchenie-vody-ionoobmennye-smoly-vidy-princip-deystviya-effektivnost> (дата обращения: 13.02.2020).

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

УДК 51-8

РЕШЕНИЕ ГОЛОВОЛОМКИ «ПЯТНАШКИ» С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА A^*

А.В. Бондарь, А.В. Николаев

Научный руководитель – **А.В. Николаев**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В статье рассматривается описание головоломки «Пятнашки» и нахождение оптимального решения с помощью алгоритма A^ .*

Ключевые слова: алгоритм A^* , головоломка «Пятнашки»

SOLVING THE 15-PUZZLE BY A^* ALGORITHM

A.V. Bondar, A.V. Nikolaev

Scientific Supervisor – **A.V. Nikolaev**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

We consider the rules of the 15-puzzle and how to find a solution by A^ algorithm.*

Keywords: A^* search algorithm, 15-puzzle.

Общее описание игры

Игра в пятнашки или N -puzzle – это популярная головоломка, которая состоит из костяшек (где $N = 8, 15$ и так далее), одна костяшка отсутствует. Головоломка имеет $\sqrt{N+1}$ -строк и $\sqrt{N+1}$ -столбцов. Каждая плитка обозначена числом и может быть перемещена. Цель игры: упорядочить плитки по номерам, сделав при этом как можно меньше перемещений [1].

15	2	1	12
8	5	6	11
4	9	10	7
3	14	13	

Рис. 1. Игра Пятнашки

Нахождение оптимального решения

Для начала необходимо узнать, имеет ли начальная конфигурация плиток решение. Для каждой плитки с числом i , будем искать сумму $n_i + e$, где e – это номер ряда пустой плитки, n_i – количество плиток, расположенных после плитки i , с числами меньшими, чем i . Далее складываем результаты для каждой плитки, и если сумма оказывается четной, то решение существует, иначе – решения нет.

$$N = \sum_{i=1}^M n_i + e,$$

где M – размерность пятнашек.

Примечание: если головоломка с нечетной размерностью, число e нужно опустить. То есть формула будет иметь вид

$$N = \sum_{i=1}^M n_i.$$

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

Рис. 2. Пример нерешаемой комбинации

Нахождение оптимального решения сводится к задаче поиска на графе терминальной вершины. Вершинами такого графа будут состояния

игрового поля, полученные в результате перемещения костяшки. Терминальная вершина представляет собой конечное состояние поля (расстановка костяшек, упорядоченных по возрастанию).

В данной работе будет рассмотрен алгоритм A^* [2]. Алгоритм A^* – алгоритм поиска, который находит во взвешенном графе маршрут наименьшей стоимости от начальной вершины до выбранной конечной. В случае Пятнашек нам необходимо найти кратчайший путь к состоянию поля, когда все костяшки пронумерованы по возрастанию.

Имеется два списка вершин: в «открытом» списке будут находиться вершины, еще не проверенные алгоритмом, а в «закрытом» – вершины, которые уже были использованы. На каждом новом шаге выбираем вершину с наименьшим весом F_i , где $F_i = G_i + H_i$, где i – текущая вершина (состояние игрового поля), G_i – расстояние от начальной вершины до текущей, H_i – эвристическое расстояние от текущей вершины до итоговой (конечной).

Эвристики.

1) Манхэттенская эвристика. Сумма расстояний по строкам и столбцам от текущей вершины до итоговой.

2) Линейный конфликт. Две костяшки находятся в линейном конфликте, если находятся в одной строке/столбце, и одна стоит левее другой, хотя должно быть наоборот. Нам нужно прибавить к эвристике 2, так как нам нужно сделать не меньше двух ходов, чтобы поставить одну из костяшек на место. Общая эвристика будет складываться из суммы линейного конфликта и манхэттенской эвристики [3].

3) Евклидово расстояние. Сумма евклидовых расстояний каждой костяшки до своей конечной позиции.

Функцию G следует рассчитывать как количество сделанных перестановок, считая от начальной вершины до текущего состояния. Расчёт значения H выполняется для каждой вершины при инициализации. Из начальной вершины проводятся рёбра в дочерние вершины, соответствующие состояниям поля, которые могут быть получены перемещением костяшек на пустую клетку. Выполняется перебор дочерних вершин. Каждая дочерняя вершина проверяется в списке закрытых. Если вершина не встречалась ранее, она перемещается в список открытых вершин. Для нее рассчитывается эвристическое расстояние до конечной вершины.

Алгоритм будет перебирать состояния до тех пор, пока из списка открытых вершин мы не извлечем итоговую.

Заключение

В статье были рассмотрены головоломка «Пятнашки» и алгоритм нахождения оптимального решения A^* с использованием разных эвристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jerry Slocum, DicSonneveld. The 15 Puzzle, by Jerry Slocum & DicSonneveld. – 2006. 144 с.
2. Patrick Lester. A* Pathfinding for Beginners. - 2005. [Электронный ресурс] //csis.pace.edu. URL: <http://csis.pace.edu/~benjamin/teaching/cs627/webfiles/Astar.pdf> (дата обращения: 18.02.2020)
3. Implementing A-star (A*) to solve N-Puzzle [Электронный ресурс] //algorithmsinsight.wordpress.com. URL: <https://algorithmsinsight.wordpress.com/graph-theory-2/a-star-in-general/implementing-a-star-to-solve-n-puzzle/> (дата обращения: 21.02.2020)

**ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ
С ПЕРИОДИЧЕСКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫМ
ЗАПАЗДЫВАНИЕМ**

Е.М. Глушевский, И.С. Кащенко

Научный руководитель – **И.С. Кащенко**, д-р физ.-мат. наук

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Рассматривается динамика уравнения с периодически распределенным запаздыванием в окрестности нуля. Исследуется поведение области устойчивости при большом запаздывании.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, периодически распределенное запаздывание, метод D -разбиения, локальная динамика.

**FEATURES OF THE LOCAL DYNAMICS
OF A DIFFERENTIAL EQUATION
WITH PERIODICALLY DISTRIBUTED DELAY**

E.M. Glushevsky, I.S. Kashchenko

Scientific Supervisor - **I.S. Kashchenko**, Doctor of Physics
and Mathematics

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The paper examines a dynamics of an equation with periodically distributed delay in a neighborhood of zero. The behavior of the stability region is investigated in the case of a large delay.

Keywords: differential equation, periodically distributed delay, D -decomposition method, local dynamics.

Рассмотрим дифференциальное уравнение с периодически распределенным на $[-T, 0]$ запаздыванием

$$\dot{x}(t) + x(t) = a \int_{-T}^0 \cos(\omega s + \varphi) x(t+s) ds + b \int_{-T}^0 x(t+s) ds + f(x), \quad (1)$$

зависящее от ряда параметров: $a \in \mathbb{R}$, $b \in \mathbb{R}$, $\omega > 0$, $\varphi \in [0, 2\pi)$, $T > 0$ – время запаздывания. Функция $f(x)$ предполагается достаточно гладкой, имеющей в нуле порядок малости выше первого: $f(0) = f'(0) = 0$.

Исследуем локальную динамику в окрестности нулевого состояния равновесия этого уравнения (см., например, [1]).

В качестве фазового пространства выберем $C_{[-T, 0]}$ со стандартной нормой.

Линеаризовав равенство (1) и сделав замену $x(t) = e^{\lambda t}$, получим характеристическое уравнение

$$\lambda + 1 = a \int_{-T}^0 \cos(\omega s + \varphi) e^{\lambda s} ds + b \int_{-T}^0 e^{\lambda s} ds. \quad (2)$$

В случае $a = 0$, $b = 0$ решение устойчиво. Это свойство справедливо и при малых a и b .

Пусть значение запаздывания T достаточно велико. При этом значения параметра T выбираем так, чтобы $T\omega = \text{const} + 2\pi n$, где n – некоторое натуральное число. Такой выбор позволит предотвратить вращение области устойчивости относительно начала координат при росте T .

Анализ D -разбиения плоскости параметров (a, b) в случае большого запаздывания [2] показывает, что потеря устойчивости может осуществляться при больших значениях T тремя способами: через ноль («верхняя» граница области устойчивости, при b близких к нулю), через одну мнимую пару («правая» и «левая» границы, при $0 > b > -0.5$) и сразу через неограниченно большое число мнимых пар («нижняя» граница при b близких к -0.5).

При росте T и соблюдении введенного ранее условия наблюдается стремление «вертикальных» границ области устойчивости (соответствующих переходу одной мнимой пары) к нулю.

Введем малый параметр $\varepsilon = \frac{1}{T}$ и обозначим через $\Theta \in [0, 2\pi)$ такое значение, что $\frac{\omega}{\varepsilon} + \theta \div 2\pi$. Тогда устойчивость состояния равновесия описывается следующей леммой.

Лемма. Пусть $\omega > 0$, $\varphi \in [0, 2\pi)$, значение запаздывания T достаточно велико. Нулевое решение уравнения (1) устойчиво при $b \in [-0.5, 0]$ и a таком, что $\frac{a_-}{T} < a < \frac{a_+}{T}$, где a_+ и a_- являются наименьшими по модулю отрицательным и положительным значениями выражения

$$a_k = (\Theta + \Omega + 2\pi k) \frac{-\omega^3 - (2b + 1)\omega}{(\omega^2 + b) \cos \varphi + \omega \sin \varphi - b \cos(\varphi - \omega T)},$$

Здесь Ω некоторое значение из $[0, 2\pi)$ а k – произвольное целое.

Как видно, область устойчивости зависит от Θ , которое зависит от T . Таким образом, вид области устойчивости постоянно меняется при T , стремящемся к бесконечности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кащенко И.С.* Локальная динамика уравнения с распределенным запаздыванием // Дифференциальные уравнения. 2014. Т. 50. С. 17-26.
2. *Глушевский Е.М.* Исследование устойчивости состояния равновесия уравнения с периодически распределенным запаздыванием // Современные проблемы математики и информатики. 2015. Вып. 15. С. 4-16.
3. *Кащенко И.С.* Локальная динамика уравнения с длительным экспоненциально распределенным запаздыванием // Моделирование и анализ информационных систем. 2011. Т. 18. С. 42-49.

ПОИСК КОНЕЧНЫХ ГРУПП С ПОЧТИ БОЛЬШОЙ СТЕПЕНЬЮ НЕПРИВОДИМОГО ХАРАКТЕРА В СИСТЕМЕ GAP

А.В. Иванова, С.С. Поисеева

Научный руководитель – **С.С. Поисеева**, канд. физ.-мат.
наук, доцент

Северо-Восточный федеральный университет

Работа посвящена поиску конечных групп G порядка больше трех со степенью неприводимого характера θ , что $2\theta(1)^2 < |G| \leq 3\theta(1)^2$ с помощью системы GAP.

***Ключевые слова:** конечные группы, характер конечных групп, степень неприводимого характера конечных групп.*

FINDING FINITE GROUPS WITH AN ALMOST LARGE DEGREE IRREDUCIBLE CHARACTER IN GAP

A.V. Ivanova, S.S. Poiseeva

Scientific Supervisor – **S.S. Poiseeva**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

North-Eastern Federal University

The paper examines the search for finite groups of order greater than three with a degree of irreducible character that $2\theta(1)^2 < |G| \leq 3\theta(1)^2$ using the system GAP.

***Keywords:** finite groups, characters of finite groups, irreducible character degree of finite groups.*

Пусть G – конечная группа и $|G| > 3$ с неприводимым представлением над полем комплексных чисел с характером θ . Как известно по двум соотношениям ортогональности сумма квадратов степеней неприводимых характеров равна порядку группы, причем порядок всякой конечной группы строго больше квадрата степени любого ее неприводимого характера. Однако в [1] были определены и изучены группы G порядка больше двух, обладающие неприводимым характером θ таким, что,

$2\theta(1)^2 \geq |G|$, которые были названы группами с большим неприводимым характером, т.е. $LC(\theta)$ -группами.

А в [2] были определены конечные группы с почти большим неприводимым характером, т.е. конечные группы порядка больше 3, обладающие таким неприводимым характером θ , что $3\theta(1)^2 \geq |G| > 2\theta(1)^2$, которые были названы $ALC(\theta)$ -группами (от английского "Almost_Large_Character").

Цель настоящей статьи – поиск конечных $ALC(\theta)$ -групп небольших порядков и построение их таблиц характеров с помощью системы GAP.

Для того чтобы найти группы с почти большой степенью неприводимого характера, воспользуемся программой:

```
n:=1600;
for i in [4..n] do
l:=AllSmallGroups(Size,i);;
list:=List(l,CharacterDegrees);;
for j in [1..Length(list)] do
b:=false;
for object in list[j] do
if object[1]*object[1]*3>=i and object[1]*object[1]*2<i then
b:=true;
fi;
od;
if b=true then
Print(StructureDescription(l[j]), " ", object[1], " ", i, "\n");
fi;
od;
od;
```

где i – порядок группы, $object[1]$ – наибольшая степень характера.

Всего с 4 порядка по 1600 порядка мы получили 394 группы, удовлетворяющие определению $ALC(\theta)$ -группы, и для этих групп имеются 23 разных степеней характера такие, как 2, 3, ..., 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27. В итоге при $n=1600$, получаем, что только 63 порядка удовлетворяют условию групп с почти большим неприводимым характером. У групп, имеющих порядки 1176, 1200 и 1512, нашлись по два характера, удовлетворяющие нашему условию. А именно у групп порядка 1176 – это характеры со степенями 21 и 24, у группы порядка 1200 – 20 и 24, а у группы порядка 1512 – 24 и 27. Наибольшее число групп содержит порядок 192, а именно 66 групп. Заметим также, что наименьшая степень неприводимого характера в полученной нами таблице равна 2, а наибольшая – 27.

Замечание. Система GAP не смогла проверить группы, имеющие порядки: 256, 356, 384, 512, 640, 768, 896, 960, 1024, 1152, 1280, 1344, 1408, 1536.

Представим таблицы характеров некоторых $ALC(\Theta)$ -групп с неприводимым характером Θ степени p (p – простое число).

$$1. G = C_7 \rtimes C_3$$

$$|G| = 21 = 3 \cdot 7,$$

$$\Theta(1) = 3, \text{ где } a = \varepsilon_3^2 = \frac{-1-\sqrt{3}}{2}, b = \varepsilon_7 + \varepsilon_7^2 + \varepsilon_7^4 = \frac{-1-\sqrt{7}}{2}$$

Таблица 1

	$ G $	3	7	3	7
	1A	3A	7A	3B	7B
χ_1	1	1	1	1	1
χ_2	1	a	1	\bar{a}	1
χ_3	1	\bar{a}	1	a	1
χ_4	3	0	b	0	\bar{b}
χ_5	3	0	\bar{b}	0	b

$$2. G = S_7$$

$$|G| = 24 = 2^3 \cdot 3,$$

$$\Theta(1) = 3, \text{ где } a = \varepsilon_3^2 = \frac{-1-\sqrt{3}}{2},$$

Таблица 2

	$ G $	4	3	8	4
	1A	2A	3A	2B	4A
χ_1	1	1	1	1	1
χ_2	1	-1	1	1	-1
χ_3	2	0	-1	2	0
χ_4	3	-1	0	-1	1
χ_5	3	1	0	-1	-1

$$3. G = (C_3 \times C_3) \rtimes C_3$$

$$|G| = 27 = 3^3,$$

$$\Theta(1) = 3, \text{ где } a = \varepsilon_3^2 = \frac{-1-\sqrt{-3}}{2}, b = 3\varepsilon_3^2 = \frac{-3-3\sqrt{-3}}{2}.$$

Таблица 3

	G 1A	9 3A	9 3B	G 3C	9 3D	9 3E	9 3F	G 3G	9 3H	9 3I	9 3J
X_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X_2	1	1	a	1	1	a	\bar{a}	1	a	\bar{a}	\bar{a}
X_3	1	1	\bar{a}	1	1	\bar{a}	a	1	\bar{a}	a	a
X_4	1	a	1	1	\bar{a}	a	1	1	\bar{a}	a	\bar{a}
X_5	1	\bar{a}	1	1	a	\bar{a}	1	1	a	\bar{a}	a
X_6	1	a	a	1	\bar{a}	\bar{a}	\bar{a}	1	1	1	a
X_7	1	\bar{a}	\bar{a}	1	a	a	a	1	1	1	\bar{a}
X_8	1	a	\bar{a}	1	\bar{a}	1	a	1	a	\bar{a}	1
X_9	1	\bar{a}	a	1	a	1	\bar{a}	1	\bar{a}	a	1
X_{10}	3	0	0	b	0	0	0	\bar{b}	1	1	1
X_{11}	3	0	0	\bar{b}	0	0	0	b	1	1	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казарин Л.С. О конечных группах с большой степенью неприводимого характера / Л.С. Казарин, С.С. Поисеева // Моделирование и анализ информационных систем. Якутск, 2015. С. 483-499.
2. Никитина А.А. О группах с почти большим характером // Семьдесят вторая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с междунар. участием: сб. материалов конф. Ярославль, 24 апреля 2019 г. Ч. 1 [Электронный ресурс]. Ярославль, Изд-во ЯГТУ. 2019. С.554-556.
3. GAP – Groups, Algorithms and Programming, Version 4.9.1 [Электронный ресурс]. / Aachen, St. Andrews. - 2008. Режим доступа: <http://www.Gap-system.org>.
4. Богопольский О.В. Введение в теорию групп. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. 148 с.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 3. Основные структуры алгебры: учебник для вузов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 272 с.

**АЛГОРИТМ ПОИСКА С ВОЗВРАТОМ ДЛЯ ЗАДАЧИ
ПОСТРОЕНИЯ ГАМИЛЬТОНОВА РАЗЛОЖЕНИЯ
4-РЕГУЛЯРНОГО МУЛЬТИГРАФА**

А.В. Коростиль, А.В. Николаев

Научный руководитель – **А.В. Николаев**, канд. физ.-мат.
наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Рассматривается задача построения гамильтонова разложения 4-регулярного мультиграфа на гамильтоновы циклы без общих рёбер. Описан алгоритм поиска с возвратом для решения задачи.

Ключевые слова: гамильтоново разложение, поиск с возвратом.

**BACKTRACKING ALGORITHM FOR HAMILTONIAN
DECOMPOSITION OF A 4-REGULAR MULTIGRAPH**

A.V. Korostil, A.V. Nikolaev

Scientific Supervisor – **A.V. Nikolaev**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

We consider a Hamiltonian decomposition problem of partitioning a 4-regular multigraph into edge-disjoint Hamiltonian cycles. We describe a backtracking algorithm to solve the problem.

Keywords: Hamiltonian decomposition, backtracking.

Рассматривается задача построения гамильтонова разложения для ориентированных и неориентированных 4-регулярных мультиграфов. Задан неориентированный 4-регулярный мультиграф K_n , требуется найти разбиение ребер мультиграфа на гамильтоновы циклы без общих ребер (гамильтоново разложение, рис. 1).

Проверка, имеет ли произвольный граф гамильтоново разложение, является NP-полной задачей как для ориентированных, так и неориентированных графов [1]. Ее исследование мотивированно тем, что достаточное условие несмежности вершин в многограннике задачи коммивояжера

сводится к построению гамильтонова разложения 4-регулярного графа [2].

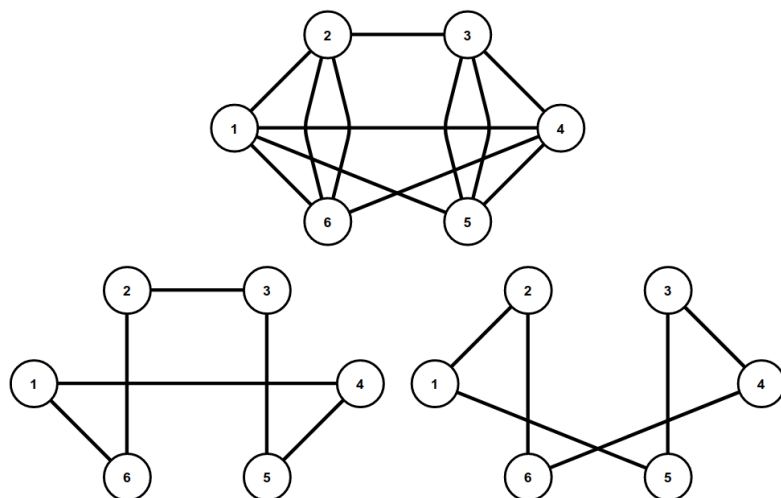


Рис. 1. Неориентированный 4-регулярный мультиграф и его гамильтоново разложение

Рассмотрим следующую задачу: заданы два гамильтоновых цикла, объединенные в один 4-регулярный мультиграф, требуется построить из их ребер два отличных от изначальных гамильтоновых цикла (найти гамильтоново разложение мультиграфа). На рис. 3. приведен принцип работы алгоритма поиска с возвратом для решения задачи с ориентированными циклами. Для неориентированных циклов в алгоритме будут незначительные изменения:

- 6 различных способов выбрать 2 ребра из 4 для первой вершины;
- для произвольной вершины рассматриваются не только исходящие, а все 3 ребра (по 4-му мы пришли).

Результаты работы алгоритма для ориентированных и неориентированных циклов приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Procedure *backtracking*(*vertex*, *w*, *z*, *x*, *y*):

```
    добавить ребро, отличное от того, по которому пришли,  
    в w;  
    if в w содержится цикл then  
    |   вернуться на шаг назад;  
    end  
    for output = все исходящие ребра из vertex do  
    |   if output ведет в вершину, которая уже была в z  
    |   |   then  
    |   |   |   continue;  
    |   |   end  
    |   |   добавить ребро в z;  
    |   |   добавить другое исходящее ребро в w;  
    |   |   if в w содержится цикл then  
    |   |   |   continue;  
    |   |   else if w, z - гамильтоновы циклы then  
    |   |   |   if w, z отличаются от x, y then  
    |   |   |   |   return w, z;  
    |   |   |   end  
    |   |   else  
    |   |   |   w, z = backtracking(вершина, в которую входит  
    |   |   |   output, w, z, x, y);  
    |   |   |   if w, z найдены then  
    |   |   |   |   return w, z;  
    |   |   |   else  
    |   |   |   |   вернуться на шаг назад;  
    |   |   |   end  
    |   |   end  
    end  
    вернуться на шаг назад;
```

Algorithm *algo*(*x*, *y*)

```
for input, output = все возможные комбинации  
входящих/исходящих ребер из вершины 1 do  
|   z = [input, output];  
|   w = [];  
|   добавить в w входящее ребро, отличное от input;  
|   добавить в w исходящее ребро, отличное от output;  
|   w, z = backtracking(вершина, в которую ведет output,  
|   |   w, z, x, y);  
|   if w, z найдены then  
|   |   return w, z;  
|   end  
end  
return гамильтоново разложение не найдено;
```

Рис. 2. Алгоритм поиска с возвратом для построения гамильтонова разложения

**Таблица 1. Средняя скорость работы алгоритма
для 100 случайных ориентированных 4-регулярных мультиграфов**

Вершин	Найдено	Время (с)	Не найдено	Время (с)
16	28	0,01	72	0,01
32	20	0,45	80	4,51
36	17	3,29	83	17,28
40	29	3,93	71	55,72
44	14	24,71	86	234,31

**Таблица 2. Средняя скорость работы алгоритма
для 100 случайных неориентированных 4-регулярных мультиграфов**

Вершин	Найдено	Время (с)	Не найдено	Время (с)
32	100	0,01	0	--
64	100	0,42	0	--
128	100	9,58	0	--
256	100	708,48	0	--

По результатам тестов можно заметить, что поиск с возвратом проигрывает эвристическим алгоритмам по времени работы [2], однако всегда дает точное решение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Péroche B.* NP-completeness of some problems of partitioning and covering in graphs // *Discrete Applied Mathematics*. 1984. Т. 8, вып. 2. С. 195–208.
2. *Kozlova A.P.* Simulated Annealing Approach to Verify Vertex Adjacencies in the Traveling Salesperson Polytope / A.P. Kozlova, A.V. Nikolaev // *Lecture Notes in Computer Science*. 2019. Vol. 11548. P. 374-389.

АЛГОРИТМЫ ГЕНЕРАЦИИ ЛАБИРИНТОВ СО СЛУЧАЙНЫМ ПОРЯДКОМ ОБХОДА ГРАФА

А.И. Курбатов, А.В. Николаев

Научный руководитель – **А.В. Николаев**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Рассматриваются алгоритм Олдоса-Бродера и алгоритм Вилсона, позволяющих случайным образом генерировать лабиринты, путём обхода вершин заданного графа со случайным выбором одной из соседних вершин на каждом шаге. Приведены их особенности и вычислительная сложность.

Ключевые слова: лабиринт, генерация лабиринтов, алгоритм Олдоса-Бродера, алгоритм Вилсона.

MAZE GENERATION ALGORITHMS WITH A RANDOM GRAPH TRAVERSING ORDER

A.I. Kurbatov, A.V. Nikolaev

Scientific Supervisor – **A.V. Nikolaev**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

Aldous-Broder algorithm and Wilson's algorithm are considered. These algorithms allow to generate mazes by picking randomly one of adjacent vertices on each step of algorithm. Features and computational complexity of these algorithms are shown.

Keywords: maze, maze generation, Aldous-Broder algorithm, Wilson's algorithm.

Лабиринт – это структура на плоскости или в пространстве, состоящая из входа, выхода и стен, формирующих запутанные пути. Рассмотренные ниже алгоритмы подразумевают рассмотрение лабиринта как сетки из квадратных ячеек или графа. Таким образом, грань ячейки может быть стеной (вершины графа не связаны) или проходом (вершины графа связаны ребром). Так как представленные алгоритмы генерируют

односвязные графы [1], в качестве начала и конца пути можно выбрать любые две вершины.

Алгоритм Олдоса-Бродера

В данном алгоритме происходит обход поля из случайно выбранной начальной клетки. На каждом шаге выбирается случайное направление движения и, если будет произведён переход в ранее не посещённую клетку, перегородка между текущей и следующей клеткой удаляется.

В виде псевдокода алгоритм можно представить следующим образом:

1. # Поле, где установлены все возможные перегородки
2. field[n][m]
3. pos# Текущая позиция
4. # Выбрать случайную начальную позицию
5. pos = field[rand(0, n - 1)][rand(0, m - 1)]
6. # Отметить как посещённую
7. pos.set_visited()
8. # Пока есть не посещённые клетки
9. **while** (field.has_unvisited)
10. # Выбрать случайное направление из возможных
11. direction = rand_direction()
12. # Сдвинуться в выбранном направлении
13. pos.move(direction)
14. # Если клетка не была ранее посещена
15. **if** (!pos.is_visited)
16. # Разрушить перегородку между
17. # Текущей и предыдущей клетками
18. pos.delete(opposite(direction))
19. pos.set_visited()

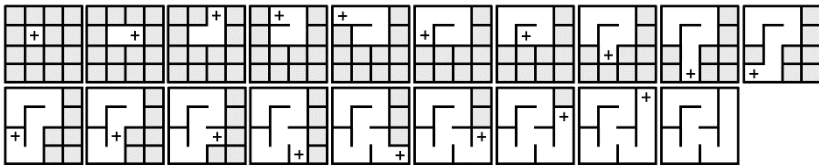


Рис. 1. Пример применения алгоритма Олдоса-Бродера

В примере (рис. 1) серым цветом обозначены не посещённые клетки, белым – посещённые, «+» – текущая клетка.

В зависимости от формы поля (поле может быть не прямоугольным) сложность составляет от $O(n * \log(n))$ до $O(n^3)$ [2]. На практике, из-за большого количества повторных посещений процесс генерации может быть довольно длительным. По мере исполнения алгоритма, не посещённые

ных клеток становится всё меньше, и всё больше ходов совершаются по уже посещённым клеткам, не приближая завершения построения лабиринта.

Преимуществом данного алгоритма является запутанность создаваемых лабиринтов и отсутствие каких-либо очевидных последовательностей. Это достигается благодаря большому количеству случайных выборов, совершаемых в процессе генерации.

Алгоритм Вилсона

Данный алгоритм начинается с выбора случайной клетки, которая отмечается посещённой. Затем, выбирается другая клетка, из которой прокладывается предварительный маршрут. На каждом шаге выбирается случайное направление. В случае возникновения цикла, цикл исключается из маршрута. Если на очередном шаге оказывается посещена ранее посещённая клетка, перегородки между клетками маршрута убираются (в том числе и перегородка с ранее посещённой клеткой), клетки маршрута отмечаются как посещённые, и начинается построение нового предварительного маршрута из случайной не посещённой клетки.

В виде псевдокода алгоритм может выглядеть так:

1. *# Поле, где установлены все возможные перегородки*
2. `field[n][m]`
3. `pos# Текущая позиция`
4. `path# Временный путь`
5. **while** (`field.has_unvisited`)
6. `pos = field[rand(0, n - 1)][rand(0, m - 1)]`
7. `pos.set_visited()`
8. **while** (`!pos.is_visited`)
9. `direction = rand_direction()`
10. `pos.move(direction)`
11. *# Если клетка уже есть в текущем пути*
12. **if** (`pos is in path`)
13. *# Удалить клетки, образующие заикливание*
14. **for** (`i = path.size - 1; path[i] != pos; --i`)
15. `path.remove(i)`
16. **else**
17. `path.add(pos)`
18. **if** (`pos.is_visited`)
19. **for** (`i = 0; i < path.size - 1; ++ i`)
20. *# Удалить перегородку между клетками,*
21. *# соседними в path*
22. `delete_between(path[i], path[i + 1])`
23. `path[i + 1].set_visited()`

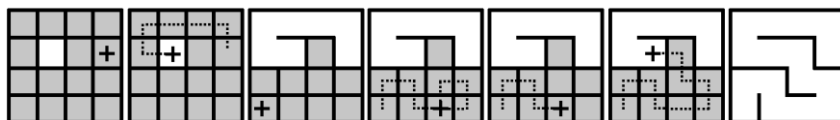


Рис. 2. Пример применения алгоритма Вилсона

В примере (рис. 2.) серым обозначены не посещенные клетки, белым – посещенные, «+» – текущая клетка, пунктиром отмечен текущий путь.

Время выполнения данного алгоритма, так же как и алгоритма Олдоса-Бродера, может быть велико. Однако в данном случае большая часть шагов, не приносящих новых посещённых клеток, приходится на начало алгоритма, когда посещённых клеток ещё мало.

Заключение

Исходя из особенностей описанных алгоритмов, можно сделать вывод, что алгоритмы Олдоса-Бродера и Вилсона могут быть использованы для генерации случайных лабиринтов с высокой степенью запутанности и без каких-либо заметных последовательностей, которые могли бы облегчить задачу поиска пути. Однако построение лабиринта этими методами требует большого количества вычислений, число которых быстро растёт с ростом размеров поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Buck J. Mazes for Programmers* / J. Buck, J. Carter. Dallas: Pragmatic Bookshelf, 2015. 266 с.
2. *Broder A. Generating random spanning trees* // 30th Annual Symposium on Foundations of Computer Science. Research Triangle Park, North Carolina, USA, 1989. P. 442-447.

РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ БЫСТРОГО НЕПРЕРЫВНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

А.А. Марудов, Е.И. Сидорова, С.Б. Московский

Научный руководитель – **С.Б. Московский**, д-р физ-мат. наук,
профессор

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Рассмотрены различные алгоритмы очистки сигналов от шума на основе вейвлет-преобразований. Представлена их программная реализация в среде MatLab.

Ключевые слова: вейвлет-анализ, трешолдинг, шумоочистка, MatLab, Wavelet Toolbox.

DEVELOPMENT AND MODELING OF ALGORITHMS FOR FAST CONTINUOUS WAVELET TRANSFORMATION

A.A. Marudov, E.I. Sidorova, S.B. Moscovskiy

Scientific Supervisor – **S.B. Moscovskiy**, Doctor of Physics
and Mathematics, Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

Various algorithms of cleaning signals from noise based on wavelet-transformation are considered. Their software implementation in MatLab is presented.

Keywords: wavelet analysis, thresholding, denoising, MatLab, Wavelet Toolbox.

В настоящее время появился новый метод борьбы с шумом на основе алгоритмов развивающейся теории вейвлетов [1]. Он заключается в вейвлет-декомпозиции сигнала до уровня j и последующей программно-управляемой пороговой обработке детализирующих коэффициентов разложения. Такой метод получил название трешолдинг (ТШ).

Главное преимущество метода ТШ заключается в широких возможностях вариации параметров обработки путём использования различных подходов к определению порогов и способов их применения.

Кроме того, порог ограничения можно адаптивно изменять и устанавливать отдельно для каждого уровня разложения.

Всего было рассмотрено три алгоритма, представленных в пакете расширения Wavelet Toolbox компьютерной системы MATLAB.

Первый и самый простой из них – алгоритм ТШ с использованием функции, которая находит значения параметров по умолчанию для всех общих процедур, связанных с удалением шума, используя вейвлеты. Эта процедура реализуется следующими функциями [2]:

```
[thr,sorh,keepapp]=ddencmp('den','wv',s);  
[sd,cd,ld,p0,pl2]=wdencmp('gbl',s,wname,j,thr,sorh,keepapp).
```

Другой алгоритм обработки использует определение порога по стратегии Бирге-Массарта и сводится к отбрасыванию на i -ом уровне всех коэффициентов, кроме n_i самых больших. Их число определяется выражением [3]:

$$n_i = \frac{m}{(j+2-i)^\alpha}, \quad (2)$$

где j – уровень разложения, m и α параметры.

В MATLAB операция вычисления порога и обработки имеет вид:

```
[c,l]=wavedec(s,j,wname);  
[thr,nkeep]=wdcmb(c,l,alpha,m);  
[sd,cd,ld,p0,pl2]=wdencmp('lvd',s,wname,j,thr,sorh).
```

Еще один алгоритм обработки использует адаптивный порог, который задаётся путём выбора критерия оценки R в качестве которых используются [4]:

- SURE порог, основанный на принципе Штейна несмещённой оценки риска;
- глобальный порог, аналогичный используемому в первом алгоритме;
- эвристический порог;
- минимаксный порог.

Кроме того, для этого алгоритма определяется тип перемасштабирования порога, которое применяется в случае отклонения структуры шума от модели "белого" в интервале $[0, 1]$. Возможны три случая:

- без масштабирования;
- перемасштабирование с использованием единственной оценки уровня шума на основании коэффициентов разложения первого уровня;
- перемасштабирование с использованием оценок уровня шума, зависящих от уровня.

Решающая программная функция алгоритма имеет вид
`sd=wden(s,R,sorh,scal,j,wname)`

Кроме возможности использования разных вейвлетов и вариации параметров в каждом из представленных алгоритмов, в пакете расширения Wavelet Toolbox существует инструментарий для создания собственных вейвлет-функций и правил пороговой обработки. Это позволяет подстраивать метод ТШ для решения множества задач.

Именно поэтому вейвлет-преобразование обладает огромным потенциалом возможностей и с каждым годом находит применение во всё большем количестве сфер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Смоленцев Н.К.* Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. М.: ДМК Пресс, 2014. 628 с.
2. *Браун В.О.* Исследование возможностей и характеристик методов снижения уровня шума при обработке сигналов, основанных на применении вейвлет-технологии / В.О. Браун, В.П. Долгушин, В.Н. Лоза, И.В. Пампуха // Журн. радиоэлектроники : электрон. журн. 2014. № 7. URL: <http://jre.cplire.ru/iso/jul14/6/text.pdf>
3. *L. Birgé P.* Massart rom model selection to adaptive estimation // Festschrift for L. Le Cam. 1997. P. 55–88.
4. *Donoho D.L.* De-Noising by Soft Thresholding // IEEE Transactions on Information Theory. 1995. Vol. 41, №. 3. P. 613–627.

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

И.Н. Маслеников, И.С. Кащенко

Научный руководитель – **И.С. Кащенко**, д-р физ.-мат. наук

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Для модели оптоэлектронного осциллятора, описываемого дифференциальным уравнением второго порядка с запаздыванием, изучена устойчивость состояния равновесия. Для этого построено характеристическое уравнение и определено положение его корней. В зависимости от значений параметров определена устойчивость состояния равновесия. Выделены критические значения параметров, при которых состояние равновесия меняет свою устойчивость. В критических случаях построены аналоги нормальных форм.

***Ключевые слова:** характеристический квазиполином, асимптотическое представление корней, нормальная форма.*

ASYMPTOTIC STUDY OF THE SECOND ORDER EQUATION WITH DELAY

I.N. Maslenikov, I.S. Kashchenko

Scientific Supervisor – **I.S. Kashchenko**, Doctor of Physics
and Mathematics

P.G. Demidov Yaroslavl State University

We study the stability of equilibrium state for the model of optoelectronic oscillator described by the second order differential equation with delay. For this, we construct a characteristic equation and determine the position of its roots. Depending on the parameters values, we determine the stability of equilibrium state. We identified the critical parameters values at which the equilibrium state changes its stability. In critical cases, we construct analogues of normal forms.

***Keywords:** characteristic quasipolynomial, asymptotic roots representation, standard form.*

Рассмотрим дифференциально-интегральное уравнение с запаздыванием [1], которое представляет собой реализацию модифицированного уравнения Икеды с задержкой по времени:

$$\varepsilon \frac{dx}{dt} + x + \delta \int_{t_0}^t x(s) ds = \beta_1 F(x(t - \tau)). \quad (1)$$

Здесь β_1 – параметр, τ – параметр запаздывания, вещественный и положительный, параметры ε и δ малы ($0 < \varepsilon \ll 1, 0 < \delta \ll 1$). Функция F достаточно гладкая, не ограничивая общности можно считать, что $F(0) = 0$. Таким образом, уравнение (1) имеет нулевое состояние равновесия, если это не так, то можно сделать соответствующую замену.

Отметим, что в статье [2] рассмотрено похожее уравнение оптоэлектронного осциллятора, в котором параметр δ не является малым.

Уравнение (1) допускает запись в виде (2):

$$\varepsilon \frac{dy^2}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + \delta y = \beta_1 F\left(\frac{dy}{dt}(t - \tau)\right). \quad (2)$$

Как и в [1], будем считать, что параметры ε и δ малы и пропорциональны:

$$0 < \varepsilon \ll 1, \quad \delta = k\varepsilon.$$

Таким образом, рассматриваемая задача является сингулярно возмущенной.

Характеристический квазиполином линеаризованной в нуле задачи имеет вид

$$\varepsilon \lambda^2 + \lambda + k\varepsilon = \lambda \beta e^{-\lambda}.$$

Показано, что при $|\beta| < 1$ нулевое состояние равновесия устойчиво, а при $|\beta| > 1$ – неустойчиво. В критических случаях $\beta = \pm 1$ характеристическое уравнение имеет бесконечное количество корней, стремящихся к мнимой оси при $\varepsilon \rightarrow 0$. Таким образом, критические случаи имеют бесконечную размерность.

Для исследования поведения решений в случае $\beta = \pm 1$ построены квазинормальные формы [3] – специальные нелинейные уравнения параболического типа, не содержащие малых параметров, решения которых дают главную часть асимптотических по невязке равномерно по $t \geq 0$ решений уравнения (1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Larger L., Maistrenko Y., Penkovskiy B.* // Virtual Chimera States for Delayed-Feedback Systems Physical Review Letters. 2013. Vol. 111. P. 054103.
2. *Григорьева Е.В.* Особенности локальной динамики модели оптоэлектронного осциллятора с запаздыванием / Е.В. Григорьева, С.А. Кашенко, Д.В. Глазков // Моделирование и анализ информационных систем. 2018. Т.25, №1. С. 71-82.
3. *Кашенко И.С.* Локальная динамика уравнений с большим запаздыванием // Журн. вычислительной математики и математической физики. 2008. Т. 48, №12. С. 2141-2150.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ ШУМА ПРИ ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ, ОСНОВАННЫХ НА ВЕЙВЛЕТ-ТЕХНОЛОГИИ

Р.Р. Фаткулин, Е.И. Сидорова, А.Н. Сергеев

Научный руководитель – **А.Н. Сергеев**, старший преподаватель

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В работе приведены результаты вычислительного эксперимента характеристик методов снижения уровня шумов при обработке сигналов на основе вейвлет-анализа.

***Ключевые слова:** трешолдинг, вейвлет-анализ, дифрактограмма.*

RESEARCH OF CHARACTERISTICS OF NOISE REDUCTION METHODS WHEN PROCESSING SIGNALS BASED ON A WAVELET TECNOLOGY

R.R. Fatkulin, E.I. Sidorova, A.N. Sergeev

Scientific Supervisor – **A.N. Sergeev**, Senior Lecturer

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The paper presents the results of a computational experiment of the characteristics of noise reduction methods when processing signals based on wavelet analysis.

***Keywords:** thresholding, wavelet analysis, diffractogram.*

Начало восьмидесятых годов прошлого столетия ознаменовано появлением нового направления в области обработки данных - вейвлет-анализа. Его успешное применение во многих практических и теоретических приложениях косвенно свидетельствует о неисчерпаемых возможностях вейвлет-методов.

В качестве материала для обработки были взяты данные образцов, полученных на дифрактометре ARLX`TRA. Образец представляет из себя титановую фольгу с напыленными на нее оксидами ванадия (рис.1). Исследование было проведено в диапазоне от 5 до 75 градусов с шагом в 0,02 градуса. Эксперимент проводился при температуре 25°С. В результате был получен текстовый файл с координатами 3501 точки.

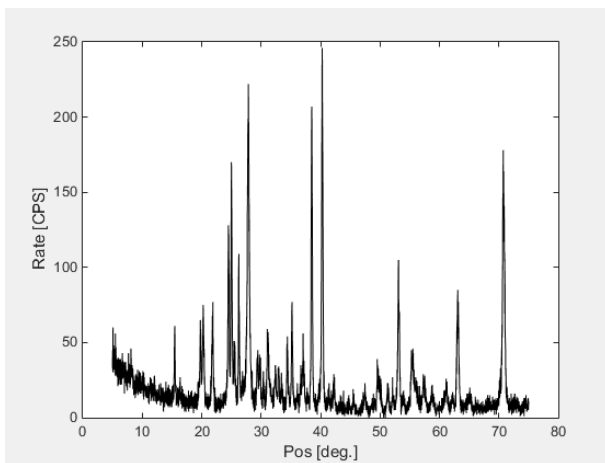


Рис. 1. Изображение дифрактограммы «VanadiumOxide» в СКМ MatLab

Основным критерием оценки является относительное среднеквадратичное отклонение (СКО) шума

$$std = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}, \quad (1)$$

где X_i - i -й элемент выборки, \bar{X} - среднее арифметическое выборки; n - объем выборки.

Процедуру трешолдинга можно разделить на 3 этапа[1]: разложение сигнала до заданного уровня; определение порога (детализация); реконструкция (восстановление) сигнала после пороговой обработки коэффициентов.

Основу программы составляют 3 части, каждая из которых отвечает за различный алгоритм вейвлет-преобразования [2]:

1. Дискретный алгоритм вейвлет-преобразования.
2. Пакетная обработка. Глобальный порог.
3. Адаптивный порог.

Материнский вейвлет должен обладать свойствами ортогональности и возможностью реконструкции сигнала. В данном исследовании используются вейвлеты семейств Симфлета, Добеши и Койфлета[3]. Из исследования были исключены вейвлеты Добеши 1 и Симфлет 1, так как они имеют слабую локализацию и резкие границы, то есть недостаточную гладкость.

При помощи программы были вычислены СКО шума для каждого из рассмотренных способов с использованием уровней декомпозиции с 1 по 8.

Начиная с 5 уровня декомпозиции, для дискретного алгоритма характерны гораздо меньшие величины СКО, чем для других алгоритмов. Визуальное исследование очищенных сигналов позволяет сделать вывод, что такие показатели СКО достигаются за счет сильного искажения первоначального сигнала. Поэтому, в итоговой программе для дискретного алгоритма декомпозиция ограничена уровнем

В результате работы программы было выявлено, что для всех семейств вейвлетов методом с наименьшим СКО является метод пакетной обработки.

Для каждого из семейств вейвлетов были получены очищенные дифрактограммы с использованием вейвлетов, показывающих лучшие результаты по величине СКО: Добеши 5 с 7 уровнем декомпозиции (рис. 2), Симфлет 8 с 8 уровнем декомпозиции (рис. 3) и Койфлет 1 с 7 уровнем декомпозиции (рис. 4).

Визуальный анализ очищенного сигнала показывает, что наилучшим вейвлетом для обработки является вейвлет Койфлета 1. В результате обработки вейвлетом пики стали более выраженными, чем после применения двух других вейвлетов, формы пиков не имеют лишних изгибов и изломов. При этом значение СКО близко к наименьшему значению.

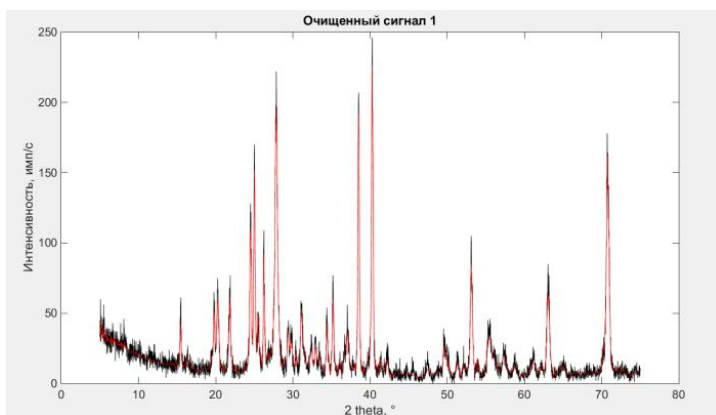


Рис. 2. Исходный сигнал и очищенный сигнал после использования алгоритма пакетной обработки 7 уровня декомпозиции (db5)

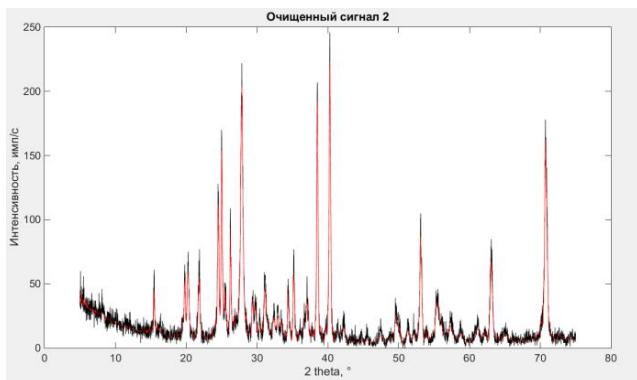


Рис. 3. Исходный сигнал и очищенный сигнал после использования алгоритма пакетной обработки 8 уровня декомпозиции (sym8)

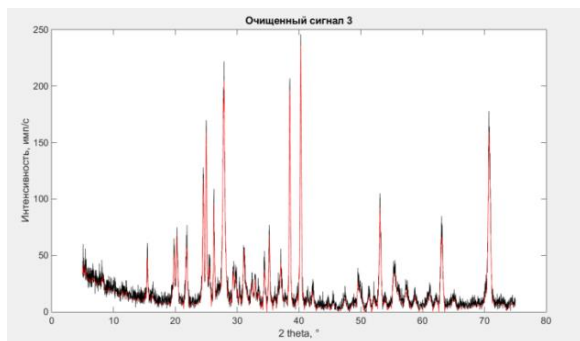


Рис. 4. Исходный сигнал и очищенный сигнал после использования алгоритма пакетной обработки 7 уровня декомпозиции (coif1)

Также был проведен анализ положения пиков после очистки дифрактограммы, который показал, что наблюдается смещение некоторых пиков в сторону эталонных значений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смоленцев Н.К. Вейвлет-анализ в MATLAB/ Н.К. Смоленцев. М.: ДМК Пресс, 2010. 448 с.
2. Воробьев В.И. Теория и практика вейвлет-преобразования / В.И. Воробьев, В.Г. Грибунин. СПб.: Изд-во ВУС, 1999. 204 с.
3. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2001. 464 с.

ГОМОТЕТИЧЕСКИЕ АВТОМОРФИЗМЫ ТРЁХМЕРНОЙ АЛГЕБРЫ ЛИ $A(1)\oplus\mathbb{R}$

В.В. Черных

Научный руководитель – **М.Н. Подоксёнов**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова

Рассматривается трёхмерная алгебра Ли $A(1)\times\mathbb{R}$, снабжённая лоренцевым скалярным произведением. Находятся все однопараметрические группы изометрий и подобий, являющиеся одновременно автоморфизмами алгебры Ли, а также условия на метрику, при которых такие группы существуют.

Ключевые слова: алгебра Ли, лоренцева метрика, автоморфизм, подобие, изометрия.

HOMOTHETIC AUTOMORPHISMS OF THREE-DIMENSIONAL LIE ALGEBRA $A(1)\oplus\mathbb{R}$

V.V. Chernych

Scientific Supervisor – **M.N. Podoksenov**, Candidate of Physics and
Mathematics, Associate Professor

P.M. Masherov Vitebsk State University

We consider three-dimensional Lie algebra $A(1)\times\mathbb{R}$ endowed with Lorentzian scalar product. We find all the one-parameter groups of isometries and similarities, which are simultaneously automorphisms of Lie algebra, and the conditions on metric of existence of such groups.

Keywords: Lie algebra, Lorentzian metrics, automorphism, similarity, isometry.

Риманово или лоренцево многообразие (M, g) называется самоподобным, если оно допускает существенную однопараметрическую группу подобий.

Пусть G – связная экспоненциальная группа Ли снабжённая левинвариантной лоренцевой метрикой g , а \mathfrak{g} – соответствующая ей алгебра Ли, на которой задано лоренцево скалярное произведение. Любая однопараметрическая группа подобий однородного многообразия (G, g) порождается однопараметрической группой подобий алгебры Ли \mathfrak{g} , яв-

ляющихся одновременно автоморфизмами. Будем называть такие преобразования гомотетическими автоморфизмами или автоподобиями.

В работах [1] и [2] М.Н. Подоксёновым найдены два трёхмерных самоподобных однородных лоренцева многообразия трёхмерной группы Ли $A^+(1) \times R$ ($A^+(1)$ – группа аффинных преобразований прямой). При этом, использовались два типа автоподобий алгебры Ли $A(1) \oplus R$, снабжённой лоренцевым скалярным произведением. В данной работе мы докажем, что не существует других типов автоподобий этой алгебры Ли. Также мы рассмотрим вопрос о существовании однопараметрических групп автоизометрий (изометрий, являющихся одновременно автоморфизмами).

Алгебра Ли $G_3 = A(1) \oplus R$ состоит из матриц вида

$$X = \begin{pmatrix} 0 & x^2 x^1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & x^3 \end{pmatrix}.$$

с операциями сложения и коммутатора матриц. В алгебре Ли G можно выбрать базис (E_1, E_2, E_3) , состоящий из матриц

$$E_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad E_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \\ E_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тогда операция скобки задается одним равенством

$$[E_1, E_2] = E_2, \tag{1}$$

а остальные скобки Ли равны нулевому вектору. Алгебра Ли G_3 содержит коммутативный идеал L , который является линейной оболочкой векторов E_2 и E_3 , а также одномерный центр $Z = RE_3$. Производная алгебры Ли $G^{(2)} = [G, G]$ – это одномерный идеал RE_2 .

Произвольный базис (V_1, V_2, V_3) в G , относительно которого коммутационные соотношения задаются одним равенством $[V_1, V_2] = V_2$, будем называть каноническим. В любом каноническом базисе верно, что L является линейной оболочкой V_2 и V_3 , $Z = RV_3$ и $G^{(2)} = RV_2$.

Теорема 1. Пусть на алгебре Ли $G_3 = Hs \oplus R$ задано лоренцево скалярное произведение сигнатуры $(+, +, -)$. Тогда эта алгебра Ли допускает однопараметрические группы автоподобий и автоизометрий только в случаях, указанных в таблице (все матрицы указаны в каноническом базисе).

Условие	Матрица Грама	Матрица однопараметрической группы преобразований
Автоподобия		
1. На идеале L	$\Gamma_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$F_1(t) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{2t} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{t^2} \end{pmatrix}$,

индуцируется вырожденное скалярное произведение и идеал $G^{(2)}$ изотропен.		$t \in \mathbf{R}, \mu \neq 0.$
2. На идеале L индуцируется вырожденное скалярное произведение и центр Z изотропен.	$\Gamma_2 = (0 \ 0 \ 1; 0 \ 1 \ 0; 1 \ 0 \ 0)$	$F_2(t) = (1 \ 0 \ 0; 0 \ e^{it} \ 0; 0 \ 0 \ e^{2it}),$ $t \in \mathbf{R}, \mu \neq 0.$
Автоизометрии		
3. На идеале L индуцируется невырожденное скалярное произведение, идеалы Z и $G^{(2)}$ оба изотропны	$\Gamma_3 = (\varepsilon \ 0 \ 0; 0 \ 0 \ 1; 0 \ 1 \ 0)$, $\varepsilon > 0.$	$F_3(t) = (1 \ 0 \ 0; 0 \ e^{-it} \ 0; 0 \ 0 \ e^{it})$ $t \in \mathbf{R}, \nu \neq 0.$

Доказательство. Пусть на идеале L индуцируется невырожденное скалярное произведение (знакоопределённое или нет). Этот идеал должен быть инвариантным относительно любых изометрий или подобий. Поэтому его ортогональное дополнение тоже должно быть инвариантно. Мы можем выбрать канонический базис так, что $V_1 \in L^\perp$. Тогда под действием подобия с коэффициентом k вектор V_1 может перейти только в вектор $V_1' = \pm kV_1$. Операция скобки не изменится, только если $V_1' = V_1$, т.е. $k = 1$. Значит, в этом случае автоподобия не существуют, но могут существовать автоизометрии.

Мы не рассматриваем тривиальные автоизометрии, сводящиеся к симметриям. Для однопараметрической группы автоизометрий векторы V_2 и V_3 канонического базиса должны быть собственными, соответствующие собственные числа не равны тождественно ± 1 , и при этом не меняется скалярный квадрат векторов. Такое возможно, только если $V_2^2 = V_3^2 = 0$. Расположение базисных векторов относительно конуса изотропных векторов показано на рис. 1.

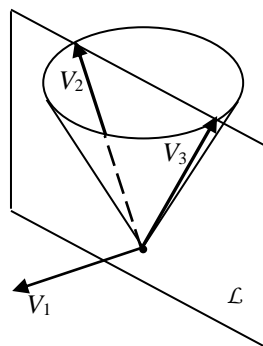


Рис. 1

Пусть на идеале L индуцируется вырожденное скалярное произведение. Пусть J – изотропное направление в L . Тогда оно должно быть инвариантно относительно любых автоподобия или автоизометрии. Нетрудно доказать, что инвариантными являются Z и $G^{(2)}$ и только они (если автоизометрия не сводится к симметрии). Следовательно, один из

векторов канонического базиса V_2 или V_3 должен быть изотропным. В любом случае мы можем выбрать вектор V_1 изотропным и ортогональным либо к Z , либо к $G^{(2)}$.

На рис. 2 $\{i,j\}=\{2,3\}$. Для удобства рисования вместо вектора V_1 изображён вектор $-V_1$. Умножение векторов V_2 и V_3 на любое число, отличное от нуля, не меняет операцию скобки. Поэтому мы можем добиться, что $\langle V_1, V_i \rangle = \langle V_j, V_j \rangle = 1$. Это значит, что матрица Грама принимает один из видов, указанных в таблице: Γ_1 , если изотропным является вектор V_2 , и Γ_2 , если изотропным является V_3 . Соответственно алгебра Ли допускает однопараметрические группы автоподобий, которые задаются матрицами, указанными в таблице.

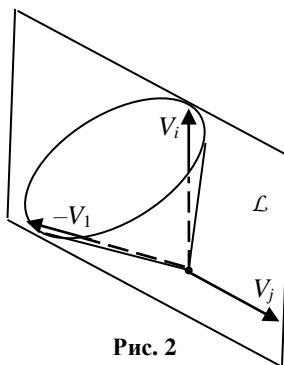


Рис. 2

В каждом из этих случаев при $\mu=0$ мы не получим изометрий, так как оба типа преобразований сведутся к тождественным. ■

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подоксёнов М.Н. Самоподобные однородные двумерное и трёхмерное лоренцевы многообразия // Вестник Витебского гос. ун-та им. П.М. Мащера. 2018. №2(99). С.14-19.
2. Подоксёнов М.Н. Самоподобное однородное лоренцево многообразие трехмерной группы Ли / М.Н. Подоксёнов, А.Н. Кабанов // Материалы XXIV (71) Региональной науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов «Наука – образованию, производству, экономике». Витебск, 14 февраля 2019. / Витеб. гос. ун-т. Т. 1. Витебск: Изд-во ВГУ, 2019. С.18-20.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ ГОЛОВОЛОМКИ «MASYU»

Е.Б. Шикова, А.В. Николаев

Научный руководитель - **А.В. Николаев**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Рассматривается алгоритм решения головоломки Masyu, использующего метод пересечения и метод поиска и устранения исключений.

Ключевые слова: Masyu, метод пересечения, метод поиска исключений.

ALGORITHM FOR SOLVING THE LOGIC PUZZLE «MASYU»

E.B. Shikova, A.V. Nikolaev

Scientific Supervisor - **A.V. Nikolaev**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

We consider an algorithm for solving the Masyu puzzle using the intersection method and the method of finding and eliminating exceptions.

Keywords: Masyu, intersection method, elimination search method.

Masyu – логическая игра с полем $N \times M$, разделенном на квадратные ячейки. Ранняя версия Masyu впервые появилась в Puzzle Communication Nikoli #84 под названием Shinju no Kubikazari (что означает «жемчужное ожерелье») [1].

Правила игры

В Masyu играют на прямоугольном поле $N \times M$, разделенном на квадратные ячейки. В некоторых ячейках находятся черные или белые круги. Цель игры заключается в соединении всех кругов одной ломаной линией, не допускающей самопересечения. Помимо этого, следует соблюдать следующие правила:

1) когда линия пересекает черный круг, она должна повернуть на 90 градусов, при этом в предыдущей и следующей клетке повороты запрещены;

2) через белые круги линия проходит прямо, но должна повернуть в предыдущей или следующей клетке (или в обеих);

3) линии не должны иметь ответвлений.

На рис. 1, *а* приведен пример начального поля Masyu. На рис. 1, *б* показан способ завершения игры.

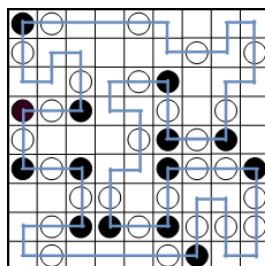
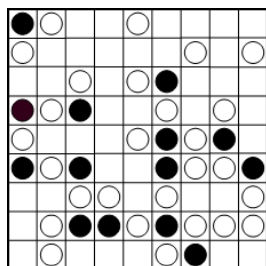


Рис. 1. Начальное поле игры (*а*)

Рис. 1. Завершение игры (*б*)

Одним из способов решения головоломки является алгоритм, использующий метод пересечения и метод поиска исключений [2].

Описание алгоритма

Алгоритм можно разделить на три этапа, которые демонстрируют способы, которые мы используем. Базовый просчет данных – проведение начального анализа, расширенный анализ – иллюстрирует метод пересечения, и ликвидация исключений – метод поиска исключений. Весь процесс приведен на рис. 2 в виде блок-схемы.

Базовый просчет данных

В результате эвристического анализа было получено пять возможных случаев, описанных ниже.

а) Если черный круг находится у края поля, от него должна отходить линия.

б) Если на краю поля расположен белый круг, в таком случае должна быть линия, проходящая через него горизонтально.

с) Если два черных круга расположены рядом друг с другом, должны быть две линии с противоположными направлениями.

д) Если рядом расположено n белых кругов (для $n \geq 3$, будет n линий, проходящих через белые круги горизонтально.

е) Если два белых круга расположены рядом с черным кругом под косым углом, будет построена противоположно направленная линия, относительно белых кругов.



Рис. 2. Блок-схема алгоритма

Метод пересечения

Основная концепция метода пересечения заключается в том, чтобы найти общую часть всех возможных решений в различных случаях и исключить невозможные исходы.

Ниже приведены четыре невозможные ситуации.

1. Линии с ответвлениями.
2. Замкнутые петли. Согласно правилам игры, все круги должны быть соединены общей ломаной линией.
3. Тупиковые линии. Пустую клетку P игрового поля, на которой будет более чем три варианта пути, которые не могут быть пройдены в четырех направлениях по горизонтали и вертикали, назовем тупиковой.

Ситуации, в которых невозможно продолжение линии:

- a) путь, приводящий к появлению ветви;
- b) клетка на краю;
- c) клетка является тупиковой.

Как только линии достигают тупиковых клеток, они не могут проходить в любом направлении, что делает решение невозможным. Поэтому эти линии будем считать тупиковыми.

4. Возникновение противоречия для других кругов игрового поля.

Метод поиска исключений

В случае, когда метод пересечения уже не предоставляет новой информации, необходимо использовать метод поиска исключений: проверять все возможные исходы и удалять неправильные соединения с целью получения новой информации для метода пересечения. Процесс поиска исключений можно разделить на три этапа.

1. Предположение. На данном этапе для неоднозначной клетки предполагается, что некоторый из возможных исходов – верный.

2. Логичное рассуждение. Вновь применяется метод пересечения для изменения игрового поля в соответствии с выдвинутым предположением.

3. Проверка на ошибки. Если возникает противоречие правилам - предположение было неверно. С другой стороны, была получена новая информация, и можно исключить данный исход для выбранного круга.

Поскольку поиск исключения медленнее, чем метод пересечения, до тех пор, пока поиск пересечения предоставляет новую информацию, необходимо использовать его.

Заключение

Таким образом, головоломка «Masyu» может быть решена с помощью алгоритма, использующего метод пересечения и метод поиска и устранения исключений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Knuth D.* Nikoli puzzle favors // Selected Papers on Fun & Games. CSLI Publications. 2011. С. 473–476.
2. *Shi-Jim Yen.* Masyu solver / *Shih-Yuan Chiu, Cheng-Wei Chou and Jr-Chang Chen* // The 15th Game Programming Workshop. November 12-14. 2010.

УЧЁТ КОНЕЧНОЙ ШИРИНЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОНА В КОМПТОНОПОДОБНОМ ПРОЦЕССЕ В ЗАМАГНИЧЕННОЙ СРЕДЕ

А.А. Ярков¹, Д.А. Румянцев², М.В. Чистяков²

Научный руководитель – Д.А. Румянцев, д-р физ.-мат. наук,
доцент

¹Ярославское военное высшее училище противовоздушной обороны

²Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В работе вычислены коэффициенты поглощения фотона для кинематически разрежённых каналов в процессе комптоновского рассеяния в относительно сильном магнитном поле с учётом возможного резонанса на виртуальном электроны. Проведён сравнительный анализ полученных результатов с нерезонансным случаем. Рассмотрена аппроксимация резонансного пика дельта-функцией

Ключевые слова: комптоновское рассеяние, сильно замагниченная плазма, резонанс, уровни Ландау.

ACCOUNTING FOR THE FINITE WIDTH OF THE ELECTRON ABSORPTION IN COMPTON-LIKE PROCESS IN STRONGLY MAGNETIZED PLASMA

A.A. Yarkov¹, D.A. Romyantsev², M.V. Chistyakov²

Scientific Supervisor – D.A. Romyantsev, Doctor of Physics
and Mathematics, Associate Professor

¹Yaroslavl Higher Military School of Air Defense

²P.G. Demidov Yaroslavl State University

In the paper, the photons absorption rate in a relatively strong magnetic field in the Compton process taking into account the resonance on the virtual electron are calculated. A comparative analysis obtained result with a nonresonance case was carried out. The approximate of the resonance peak by the delta function is considered.

Keywords: Compton scattering, strongly magnetized plasma, resonance, Landau levels.

Введение

В настоящее время является установленным фактом, что наличие магнитного поля в широком классе астрофизических объектов представляет типичную ситуацию для наблюдаемой Вселенной. При этом масштаб индукции магнитного поля может варьироваться в очень широких пределах: от крупномасштабных (~ 100 кпк) межгалактических магнитных полей $\sim 10^{-21}$ Гс, до полей, реализующихся в сценарии ротационного взрыва сверхновой 10^{17} Гс. При этом особый интерес представляют объекты с полями масштаба так называемого критического значения $B_e = m^2/e \approx 4.41 \cdot 10^{13}$ Гс (В работе используются естественная система единиц, где $c = \hbar = k_B = 1$, m – масса электрона, e – элементарный заряд). К ним, в частности, относятся изолированные нейтронные звезды, включающие в себя радиопульсары и так называемые магнитары, обладающими магнитными полями с индукцией от $B \sim 10^{12}$ Гс (радиопульсары) до $B \sim 4 \cdot 10^{14}$ Гс (магнитары).

Анализ спектров излучения радиопульсаров и магнитаров свидетельствует также о наличии электрон-позитронной плазмы в их магнитосферах с концентрацией порядка значения концентрации Голдрайх–Джулиана [1]:

$$n_{e\bar{e}} \approx 3 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3} \frac{B}{100 B_e} \frac{10c}{P}, \quad (1)$$

где P — период вращения нейтронной звезды.

Мы будем рассматривать реакцию комптоновского рассеяния возможного в условиях сильно замагниченных нейтронных звезд с учетом возможного резонанса на виртуальном электроне с учетом изменения поляризационных и дисперсионных свойств фотона.

1. Коэффициент поглощения фотона в сильном магнитном поле

В замагниченной плазме, в общем случае, фотон будет обладать эллиптической поляризацией и иметь 3 поляризационных состояния. В пределе $B \gtrsim B_e$ и зарядово симметричной плазмы ($\mu = 0$) векторы поляризации будут такими же, как и в чистом магнитном поле¹ [2]

$$\varepsilon_{\mu}^{(1)} = \frac{(\varphi q)_{\mu}}{\sqrt{q_{\parallel}^2}}, \quad \varepsilon_{\mu}^{(2)} = \frac{(\tilde{\varphi} q)_{\mu}}{\sqrt{q_{\parallel}^2}}, \quad (2)$$

где q^{μ} и q'^{μ} – импульсы начального и конечного фотонов.

¹ Символы \parallel и \perp соответствуют \parallel и \perp поляризациям в работе (Adler 1971), X и O – модам в работе (Mushtukov et al. 2016), E и O – модам в работе (Thompson et al. 1995).

Здесь и далее используются следующие обозначения: $(ab)_\perp = a_x b_x + a_y b_y$, $(ab)_\parallel = a_0 b_0 - a_z b_z$, $(a\varphi b) = a_y b_x - a_x b_y$, $\varphi_{\alpha\beta} = F_{\alpha\beta}/B$ и $\tilde{\varphi}_{\alpha\beta} = \frac{1}{2} \varepsilon_{\alpha\beta\mu\nu} \varphi_{\mu\nu}$ – безразмерный тензор поля и дуальный тензор соответственно.

Кинематический анализ с учетом дисперсионных свойств фотона показывает, что возможны 4 парциальных канала рассеяния фотона $e\gamma^{(1)} \rightarrow e\gamma^{(1)}$, $e\gamma^{(2)} \rightarrow e\gamma^{(2)}$, $e\gamma^{(2)} \rightarrow e\gamma^{(1)}$, $e\gamma^{(1)} \rightarrow e\gamma^{(2)}$.

Кроме того, из дисперсионных свойств фотона в магнитном поле следует, что фотон моды 2 в области $q_\parallel^2 \geq 4m^2$ нестабилен и может распадаться на e^+e^- пару [3]. С другой стороны фотон моды 1 в области $0 \leq q_\parallel^2 \leq (m + \sqrt{2eB + m^2})^2$ стабилен, что заведомо попадает в область резонанса $q_\parallel^2 \geq (\sqrt{m^2 + 2eB} - m)^2$. Следовательно, для изучения резонанса с учетом стабильности фотона достаточно рассмотреть каналы $e\gamma^{(1)} \rightarrow e\gamma^{(2)}$ и $e\gamma^{(1)} \rightarrow e\gamma^{(1)}$.

Амплитуда с учётом конечной ширины поглощения электрона может быть получена из результатов работы [2] и представлена в следующем виде

$$\mathcal{M}_{\lambda \rightarrow \lambda'} = -4\pi\alpha \exp\left[-\frac{q_\parallel^2 + q'_\parallel - 2i(q\varphi q')}{4eB}\right] \times \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\varepsilon_\alpha^{+(\lambda')} (q')_\beta \varepsilon_\beta^{(\lambda)} T_{\alpha\beta}^n}{q_\parallel^2 + 2(pq)_\parallel - 2eBn + i(E + \omega)\Gamma_n} + (q \leftrightarrow q') \quad (3)$$

Γ_n – полная ширина поглощения электрона [3], $T_{\alpha\beta}^n$ – регулярная величина (см. [2]), p^μ и p'^μ – импульсы начального и конечного электрона.

Определим коэффициент поглощения фотона согласно работе [2]:

$$W_{\lambda e \rightarrow \lambda' e} = \frac{eB}{16(2\pi)^4 \omega_\lambda} \int |\mathcal{M}_{\lambda \rightarrow \lambda'}|^2 Z_\lambda Z_{\lambda'} f_E (1 - f_{E'}) (1 + f_{\omega'}) \times \delta(\omega_\lambda(\mathbf{k}) + E - \omega_{\lambda'}(\mathbf{k}')) \frac{d^3 p_z d^3 k'}{E E' \omega_{\lambda'}} \quad (4)$$

$f_\omega = [\exp(\omega/T) - 1]^{-1}$, $f_E = [\exp(E/T) + 1]^{-1}$ – функции распределения фотонов и электронов, T – температура среды, E и E' – энергия начального и конечного электронов соответственно. $\lambda, \lambda' = 1, 2$ и проведем численный анализ коэффициента поглощения в сравнении с функциональным приближением, взятым из работы [4].

На рис. 1 показана вероятность рассеяния при температуре $T = 1$ МэВ и величине магнитного поля $B = 200 B_e$ и $B = 20 B_e$. Как видно из рис. 1, вероятность рассеяния для канала $\gamma^{(1)} e \rightarrow \gamma^{(1)} e$ согласуется с соответствующими результатами для предела сильного поля и отсутствия резонанса, полученными в работе [2] вплоть до энергий начального фо-

тона $\omega = 3$ МэВ для поля $B = 200 B_e$ и $\omega = 0.3$ МэВ для поля $B = 20 B_e$. Следовательно, результаты работы [2] будут применимы только до вышеуказанных энергий начального фотона. Аналогичная ситуация имеет место и для канала $\gamma^{(1)} e \rightarrow \gamma^{(2)} e$ (рис. 2). Из рис. 2 наиболее ярко видно завышение коэффициента поглощения при малых энергиях начального фотона. Этот факт связан с тем, что в пределе сильного магнитного поля авторы работы [2] пренебрегали знаменателем в пропагаторе электрона. Следует отметить, что при относительно малых температурах - функциональная аппроксимация применима в значительно более узком диапазоне энергий фотона.

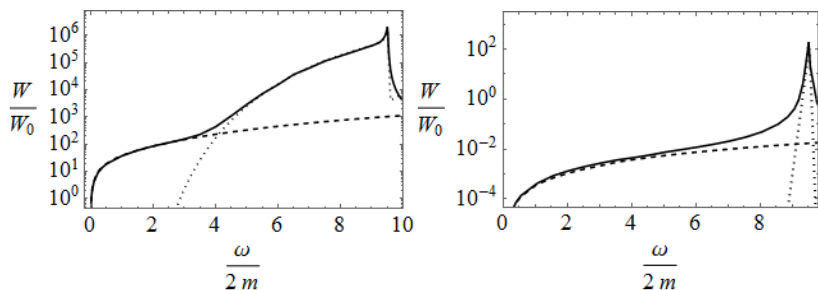


Рис. 5. Сравнительный анализ вероятности рассеяния, вычисленная с помощью формулы (8) (сплошная линия), и функциональное приближение (пунктирная линия) при поле $B = 200 B_e$ и температурах $T = 1$ МэВ (слева) и $T = 50$ кэВ (справа) для канала $1 \rightarrow 1$ при угле между импульсом фотона и направлением магнитного поля - $\pi/2$. Здесь $W_0 = (\alpha/\pi)^3 m \approx 3.25 \cdot 10^2 \text{ см}^{-1}$

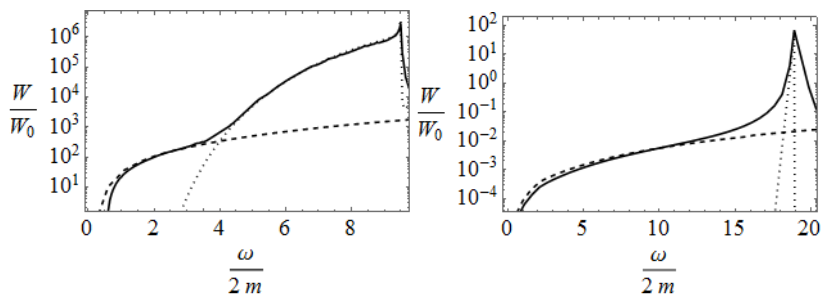


Рис. 2. То же, что и на рис. 1 для канала $1 \rightarrow 2$

Заключение

Рассмотрен процесс рассеяния фотонов на электронах сильно замагниченной плазмы. Вычислены парциальные коэффициенты поглощения фотона для кинематически разрешенных каналов и проведено сравнение с имеющимися литературе результатами. Показано, что в случае

относительно высоких температур, $T > m$, эффект влияния резонанса на коэффициент поглощения фотона проявляется раньше, чем предполагалось в работе [2]. В частности для магнитного поля $B = 200 B_e$ и температуры $T = 1$ МэВ применимость результатов работы [2] следует ограничить до энергий фотона $\omega \sim 4$ МэВ.

Показано, что использование дельта-функциональной аппроксимации резонансных пиков вблизи резонансов хорошо согласуется при температуре $T \sim 1$ МэВ с результатами, учитывающими конечную ширину поглощения электрона и полученными громоздкими численными расчетами. При температуре $T \sim 50$ кэВ - функциональная аппроксимация работает хуже, так как пик становится уже и эффект резонанса наступает позже.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Goldreich P.* Pulsar electrodynamics / P. Goldreich, W.H. Julian // *Astrophys. J.* 1969. Vol. 157. P. 869–880.
2. *Chistyakov M.V.* Compton effect in strongly magnetized plasma / M.V. Chistyakov, D.A. Romyantsev // *Int. J. Mod. Phys.* 2009. Vol. A24. P. 3995–4008.
3. *Kuznetsov A.V.* Electroweak processes in external electromagnetic fields / A.V. Kuznetsov, N.V. Mikheev // New York: Springer-Verlag, 2003. 120 p.
4. *Румянцев Д.А.* Резонансы в комптоноподобных процессах рассеяния во внешней замагниченной среде / Д.А. Румянцев, А.А. Ярков // *ЖЭТФ.* 2017. Т. 152(3). С. 483–494.

ЭВОЛЮЦИЯ ВОЛНОВЫХ ФУНКЦИЙ АДРОНОВ В ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕОРИИ ТЯЖЕЛОГО КВАРКА

А.К. Шухтина

Научный руководитель – **А.Я. Пархоменко**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Объектом исследования являются тяжелые адроны, динамические свойства которых определяются движением легкого кварка относительно неподвижного силового центра. Цель работы — вычисление модельных функций для амплитуд распределения и исследование их масштабной зависимости.

Ключевые слова: амплитуда распределения, дважды тяжелый барион, квантовая теория поля, кварк, масштабная зависимость, матричный элемент перехода, световой конус, симметрия тяжелого кварка, тяжелый мезон

EVOLUTION OF HADRONIC WAVE FUNCTIONS IN HQET

A.K. Shukhtina

Scientific Supervisor – **A.Ya. Parkhomenko**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The object of research is heavy hadrons, whose dynamic properties are determined by the movement of a light quark relative to a stationary force center. The purpose of this work is a calculation of model functions for distribution amplitudes and study their scale dependence.

Keywords: distribution amplitude, doubly heavy baryon, quantum field theory, quark, scale dependence, matrix transition element, light cone, heavy quark symmetry, heavy meson

Существует четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное. Наиболее известное и хорошо изученное - это электромагнитное взаимодействие, в котором участвуют все частицы, имеющие электрический заряд. Из фундаментальных фермионов - кварков, заряженных лептонов и нейтрино - только нейтрино локально не взаимодействуют с фотоном, который является переносчиком электромагнитных взаимодействий.

Стоит отметить, что все наблюдаемые частицы обладают зарядом, кратным элементарному e , в качестве которого выбран заряд протона. В частности, у заряженных лептонов - электрона, мюона и тауона - электрический заряд отличается от протонного знаком и равен $q_l = -e$. В отличие от заряженных лептонов, кварки (за исключением самого тяжелого t -кварка) напрямую не детектируются, а образуют связанные состояния - адроны с электрическим зарядом, кратным заряду протона. Многочисленные эксперименты указывают на то, что кварки по величине электрического заряда делятся на две группы: три типа (аромата) кварков имеют положительный заряд $q_u = +2e/3$ и три других аромата кварков обладают отрицательным зарядом $q_d = -e/3$. Известные на данный момент ароматы кварков получили следующие названия: верхний (u - up), нижний (d - down), странный (s - strange), очарованный (c - charm), прелестный (b - bottom или beauty), истинный (t - top или truth). Сейчас общепринятым считается относить к легким u -, d - и s - кварки, массы которых меньше или порядка 100 МэВ, и к тяжелым - c -, b - и t -кварки с массами, превышающими 1 ГэВ.

Объектом исследования в данной работе являются тяжелые мезоны и дважды тяжелые барионы. Тяжелые мезоны — состояния из тяжелого антикварка и легкого кварка — достаточно хорошо изучены как с теоретической, так и с экспериментальной точки зрения. Дважды тяжелые барионы — состояния из тяжелого дикварка и легкого кварка - представляют особый интерес с экспериментальной точки зрения, поскольку в 2017 году коллаборация LHCb, работающая на протон-протонном ускорителе LHC в научном центре CERN(Швейцария), подтвердила существование резонанса Ξ^{++}_{cc} [1].

Дважды тяжелые барионы по динамике аналогичны тяжелым мезонам. Для описания последних используется приближение, в котором тяжелый антикварк считается статическим, а легкий определяет динамику мезона. В случае с дважды тяжелым барионом тяжелый антикварк заменяется на тяжелый статический дикварк (сильно скоррелированное состояние из двух кварков) и динамика системы опять же определяется только легким кварком. Механизм построения матричных элементов перехода из барионного состояния в вакуумное и обобщение локального приближения на нелокальный случай остаются схожими с теми, что предложены для тяжелых мезонов. В работе рассматривается формализм описания V -мезонов - связанных состояний из тяжелого b -антикварка и легкого u - или d -кварка, который обобщается на случай дважды тяжелых барионов, содержащих в своем составе пару из c - и/или b — кварков. Матричные элементы переходов рассматриваются на световом конусе, и модели амплитуд распределения, предложенные для V -мезонов, можно адаптировать для рассматриваемых

барионов. Экспоненциальная модель, предложенная А.Г. Грозиним и М. Нойбертом [2], а также линейная модель Х. Кавамуры и др. [3] определяются только одним параметром - эффективной массой тяжелого мезона $\Lambda = m_n - m_q$, где m_n и m_q - массы тяжелых мезона и кварка соответственно, и могут быть легко переформулированы на случай тяжелых барионов переопределением эффективной массы адрона. На примере этих моделей исследуется также масштабная зависимость амплитуд распределения барионов в полной аналогии с такой же зависимостью, выявленной у тяжелых мезонов.

Модели амплитуд распределения тяжелого мезона

Существует несколько моделей для амплитуд распределений, описывающих динамику легкого кварка в тяжелом мезоне.

1. Экспоненциальная модель

Первая модель для амплитуд распределения была предложена Грозиним и Нойбертом [2]. В их подходе амплитуды распределения в импульсном пространстве приближаются экспонентами:

$$\begin{aligned}\Phi_{B+}(\omega) &= \frac{\omega}{\omega_0} e^{-\frac{\omega}{\omega_0}}, \\ \Phi_{B-}(\omega) &= \frac{\omega}{\omega_0} e^{-\frac{\omega}{\omega_0}},\end{aligned}$$

где введен параметр ω_0 , который связан с эффективной массой мезона соотношением:

$$\omega_0 = \frac{2}{3} \bar{\Lambda}, \quad \bar{\Lambda} = M - m,$$

где M - масса мезона, а m - масса тяжелого кварка, входящего в её состав.

2. Линейная модель

Группа физиков Х. Кавамура, Кодайра, Куао и Танака предложили другую модель для амплитуд распределения [3], вид которых был скопирован с амплитуд распределения, описывающих легкие мезоны. В этом случае амплитуды распределения в импульсном пространстве представляют собой линейные функции, значения которых принадлежат отрезку $[0, 2\bar{\Lambda}]$:

$$\begin{aligned}\Phi_{B+}(\omega) &= \frac{\omega}{2\bar{\Lambda}^2} \theta(2\bar{\Lambda} - \omega), \\ \Phi_{B-}(\omega) &= \frac{2\bar{\Lambda} - \omega}{2\bar{\Lambda}^2} \theta(2\bar{\Lambda} - \omega),\end{aligned}$$

где Λ определяется так же, как и в экспоненциальной модели. Зависимость амплитуд распределения от энергии легкого кварка в окрестности $\omega = 0$ линейно возрастает с увеличением ω , а вторая амплитуда падает по линейному закону и имеет конечное значение: $\Phi_{B-}(0) = 1/\bar{\Lambda}$.

Легко заметить, что если экспоненциальная модель с разной долей вероятности допускает любое значение энергии легкого кварка, то линейная ограничивает это значение удвоенной эффективной массой. Однако с увеличением масштаба энергии появляется вероятность в линейной модели найти легкие кварки со сколь угодно большой энергией.

3. Модель Брауна, Иванова и Корчемского

Более сложную модель амплитуды распределения предложили Браун, Иванов и Корчемский:

$$\phi_{B+}(\omega, \mu) = \frac{4}{\pi\lambda_B} \frac{\omega\mu}{\omega^2 + \mu^2} \left(\frac{\mu^2}{\omega^2 + \mu^2} - \frac{2(\sigma_B - 1)}{\pi^2} \ln \frac{\omega}{\mu} \right),$$

которая, в отличие от предыдущих моделей, зависит от параметров λ_B и σ_B (первые обратные моменты лидирующей АР).

Воспользовавшись уравнением "движения"

$$\int_0^{\omega} [\phi_-(\eta) - \phi_+(\eta)] d\eta = \omega\phi_-(\omega)$$

можно вычислить явный вид второй амплитуды распределения:

$$\begin{aligned} \phi_{B-}(\omega, \mu) = & \frac{-2}{\pi\lambda_B} \left(\frac{\omega\mu}{\omega^2 + \mu^2} + \arctan \frac{\omega}{\mu} - \frac{\pi}{2} \right. \\ & \left. + \frac{4(\sigma_B - 1)}{\pi^2} \left(\Im \left(Li_2 \left(\frac{i\omega}{\mu} \right) \right) - \arctan \frac{\omega}{\mu} \ln \frac{\omega}{\mu} \right) \right) \end{aligned}$$

4. Модель Ли и Нойберга

Ли и Нойберг обобщили экспоненциальную модель, добавив <<радиационный хвост>>, обусловленный взаимодействием кварка с глюонным полем, начиная с некоторой границы ω_1 . Лидирующая амплитуда распределения в данной модели имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \phi_{B+}(\omega, \mu) = & \frac{N\omega}{\omega_0^2} e^{-\frac{\omega}{\omega_0}} + \theta(\omega) \\ & - \omega_T \frac{C_F \alpha_{st}(\mu)}{\pi\omega} \left(\left(\frac{1}{2} - \ln \frac{\omega}{\mu} \right) + \frac{4\Lambda_{DA}}{3\omega} \left(2 - \ln \frac{\omega}{\mu} \right) + \dots \right), \end{aligned}$$

где α_{st} постоянная сильного взаимодействия с учетом радиационных поправок, $n_f = 4$, $C_F = 4/3$ в КХД. N - нормировочный коэффициент, который определяется условием

$$\int_0^{\infty} d\omega \phi_{B-}(\omega, \mu) = 1.$$

Эффективная масса мезона Λ_{DA} отличается от эффективной массы в предыдущих моделях и определяется следующим образом:

$$\Lambda_{DA}^-(\mu_f, \mu) = \Lambda_{SF}^-(\mu_*, \mu^*) \left(1 + \frac{C_F \alpha_{st}(\mu)}{4\pi} \left(6 \ln \frac{\mu_f}{\mu} - \frac{7}{4} \right) - \mu_f \frac{C_F \alpha_{st}(\mu)}{4\pi} \left(3 \ln \frac{\mu_f}{\mu} - \frac{9}{2} + \frac{4\mu_*}{\mu_f} \right) \right)$$

где $\Lambda_{SF}(\mu_*, \mu^*) = (0,65 \pm 0,06)$ ГэВ, определенная на промежуточном масштабе $\mu_* = 1,5$ ГэВ, а $\mu_f = \mu$ для простоты.

Параметр Λ_{DA} определяется в схеме <<амплитуд распределения>>, а Λ_{SF} - в схеме <<shapelfunction>>.

Снова воспользовавшись уравнением "движения" можно вычислить явный вид второй амплитуды распределения:

$$\Phi_{B-}(\omega, \mu) = \frac{N\omega}{\omega_0^2} \theta^{\frac{-\omega}{\omega_0}} + \theta(\omega - \omega_t) \frac{C_F \alpha_{st}(\mu)}{\pi\mu} \left(\frac{-\mu}{2\omega} \left(1 + 2 \ln \frac{\omega}{\mu} \right) + \frac{\Lambda_{DA}^- \mu}{3\omega^2} \left(3 - 2 \ln \frac{\omega}{\mu} \right) \right) + \theta(\omega_t - \omega) \frac{C_F \alpha_{st}(\mu)}{\pi\mu} \left(\frac{-\mu}{2\omega_t} \left(1 + 2 \ln \frac{\omega_t}{\mu} \right) + \frac{\Lambda_{DA}^- \mu}{3\omega_t^2} \left(3 - 2 \ln \frac{\omega_t}{\mu} \right) \right).$$

Модели амплитуд распределения дважды тяжелого бариона

Описанные для тяжелых мезонов модели амплитуд распределения могут быть обобщены и на случай дважды тяжелых барионов. В рамках экспоненциальной и линейной моделей вид самих амплитуд не изменится, однако эффективная масса в данном случае будет определяться следующим образом:

$$\bar{\Lambda} = M - m_{Q_1} - m_{Q_2},$$

где M - масса бариона, а m_{Q_1} и m_{Q_2} - массы тяжелых кварков, образующих тяжелый дикварк в барионе.

Масштабная зависимость амплитуд распределения тяжелых адронов

При использовании моделей амплитуд распределения для расчета конкретных процессов с участием тяжелых мезонов или барионов с необходимостью требуется знать, каким образом характеризующие адроны величины

зависят от характерного масштаба энергий этих процессов. В случае В-мезона последовательное изложение данного вопроса можно найти в работах А.Г. Грозина. В предыдущем разделе неявно предполагалось, что амплитуды распределения не зависят от масштаба энергии, т.е. исходно определенные на фиксированном масштабе $\mu_0 = 1$ ГэВ, они остаются неизменными и на любом другом масштабе. В действительности такая зависимость имеется, поскольку как экспоненциальная, так и линейная модели амплитуд распределения В-мезона зависят от эффективной массы мезона $\Lambda(\mu) = M_B - m_b(\mu)$, где M_B -

масса B -мезона и $m_b(\mu)$ — масса b -кварка, определяемая на произвольном масштабе.

Ограничимся рассмотрением только лидирующей амплитуды распределения B -мезона, которая должна удовлетворять следующему уравнению эволюции:

$$\frac{d}{d \ln \mu} \phi_B^+(\omega, \mu) = - \int_0^\infty d\omega' \gamma^+(\omega, \omega', \mu) \phi_B^+(\omega', \mu),$$

в случае дважды тяжелого бариона уравнение меняет вид на

$$\frac{d}{d \ln \mu} \phi_+^+(\omega, \mu) = -2 \int_0^\infty d\omega' \gamma^+(\omega, \omega', \mu) \phi_+^+(\omega', \mu).$$

Решение в обоих случаях ищется в виде

$$\phi_+^+(\omega, \mu) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^\infty dt \phi_0(t) f(\omega, \mu, \mu_0, it),$$

где ядро эволюции для B -мезона имеет вид

$$f^B(\omega, \mu, \mu_0, it) \sim \left(\frac{\omega}{\mu_0}\right)^{it+g} \frac{\Gamma(1-it-g)\Gamma(1+it)}{\Gamma(1+it+g)\Gamma(1-it)},$$

а для дважды тяжелого бариона

$$f(\omega, \mu, \mu_0, it) \sim \left(\frac{\omega}{\mu_0}\right)^{it+2g} \left(\frac{\Gamma(1-it-g)\Gamma(1+it)}{\Gamma(1+it+g)\Gamma(1-it)}\right)^2,$$

где $g(\mu, \mu_0) = \frac{g}{3\beta_0} \ln \frac{\alpha_{st}(\mu_0)}{\alpha_{st}(\mu)}$, $\beta_0 = 11 - \frac{2}{3} n_f$, $n_f = 3$, $\mu_0 = 1\Gamma\Xi B$.

Таким образом, это позволяет определить масштабную зависимость амплитуд распределения не только для B -мезона, но и для дважды тяжелых барионов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ГФЕН Китая в рамках научного проекта №19-52-53041

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Observation of the doubly charmed baryon Ξ_{cc}^{++} / R. Aaij [et al.]. [LHCb Collab.] // 2017. Physical Review Letters. Vol. 119. P. 112001.
2. Grozin A.G. Asymptotics of heavy meson form-factors / A.G. Grozin, M. Neubert // Physical Review D. 1997. Vol. 55. P. 272-290.
3. B -meson light cone distribution amplitudes in the heavy quark limit / H. Kawamura [et al.] // Physics Letters B. 2001. Vol. 523. P. 111—116.
4. Lee S.J. Model-independent properties of the B -meson distribution amplitude / S.J. Lee, M. Neubert // Physical Review D. 2005. Vol. 72. P. 094028.
5. First observation of the doubly charmed baryon Ξ_{cc}^+ / M. Mattson [et al.] [SELEX Collab.] // Physical Review Letters. 2002. Vol. 89. P. 112001.

МАГНИТНЫЕ МЕШАЛКИ

А.А. Колобов, Н.И. Воронина

Научный руководитель – **Н.И. Воронина**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В работе описываются общие принципы устройства магнитных мешалок, применяемых в химических лабораториях.

Ключевые слова: *электродвигатель, постоянный ток, переменный ток, магнит*

MAGNETIC MIXING DEVICES

A.A. Kolobov, N.I. Voronina

Scientific Supervisor – **N.I. Voronina**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The paper describes the general principles of magnetic stirrers used in chemical laboratories.

Keywords: *electric motor, direct current, alternating current, magnet.*

Мешалки - механические устройства, предназначенные для процесса перемешивания. В лабораторных условиях к мешалкам предъявляются особые требования, в частности - перемешиваемые вещества не должны выплёскиваться из ёмкости. Объясняется это как зачастую агрессивным характером веществ, т.к. вещества, применяемые в лабораториях достаточно дорогие.

Зачастую перемешиваемые вещества необходимо одновременно с этим подвергать нагреву, что делается чаще всего с помощью электроплиток, опционально применяя различного вида бани (песчаные, ледяные, масляные, водные и т.д.) [1].

Важным является возможность регулирования оборотов мешалки. Условия синтеза часто капризны даже к таким вещам, и поэтому в лабораторных методиках прописывают медленное, быстрое или перемешивание в течение определённого промежутка времени. Немаловажным остаётся также такой фактор, как размер перемешивающей части. Для маленькой тары нужны малые перемешивающие элементы, которые, в свою очередь, уже не подойдут для большого объёма. Форма перемешивающей

головки также зависит от используемой среды. Это наиболее важно для вязких смесей, где применяются мешалки специфической формы.

Таким образом, сформированы основные требования к лабораторным мешалкам: широкий спектр настроек и регулировок; защита от выплёскивания; универсальность; удобство использования с нагревательными системами.

Именно по описанным выше причинам популярность снижали магнитные перемешивающие системы (МПС).

МПС в своём классическом виде представляют из себя электроплитку с закреплённым штативом. К стандартному регулятору температуры добавляется аналогичный, но регулирующий обороты самой мешалки. Ёмкость, с перемешиваемой смесью устанавливается на плитку, при необходимости включается нагрев, выставляется необходимое количество оборотов, а в смесь опускается мешалка, так называемая «блоха». Размер и форма её зависят от среды и объёма вещества. Чаще всего применяются пальцевидные мешалки. Представляют из себя все перемешивающие элементы магнит, по сути, якорь для двигателя в самой мешалке, покрытый полимером, задающим определённую форму и размер мешалки. Встречаются как пальцевидные, так и крестовидные мешалки. Магнит вращается за счёт создаваемого в устройстве магнитного поля.

В среднем магнитные лабораторные мешалки могут развивать скорость до 1200 оборотов в минуту. Количество оборотов зависит в первую очередь от используемого двигателя. Также крайне важна мощность самого двигателя, если речь идёт о перемешивании густых веществ. Иногда возникает эффект “левитации” якоря. Наблюдается он при включении высоких оборотов двигателя одновременно с тем, когда мешалка находится не на дне стакана, а примерно посередине. Эффект наблюдается только в вязких веществах и был описан учёными из группы Дэвида Ферхерста. [2]

На ММ чаще всего устанавливают асинхронные электродвигатели. Причины на то несколько. Первая из них - простота в устройстве и, следовательно, простота в обслуживании. АД позволяют осуществлять запуск от полного напряжения сети, не прибегая к регулирующей аппаратуре. АД прекрасно справляются с перегревами, неизбежными при долгой работе мешалок.

Основным для мешалок является выбор АД. Основная методика сводится к расчету мощности, потребляемой на перемешивание жидкости $P_{П}$ и мощности привода мешалки $P_{ПР}$.

$$P_{П} = K_N \rho_{ж} n^3 d^5,$$

где K_N - коэффициент, зависящий от числа Рейнольдса;

$\rho_{ж}$ - плотность жидкости, кг/м³;
 d - диаметр мешалки, м;
 n - частота вращения мешалки, с⁻¹.

$$P_{\text{ПР}} = \frac{K_{\text{П}} K_{\text{У}} K_{\text{Г}} P_{\text{М}}}{\eta},$$

где $K_{\text{П}}$ - коэффициент, учитывающий наличие перегородок;
 $K_{\text{У}}$ - коэффициент, учитывающий высоту жидкости в аппарате;
 $K_{\text{Г}}$ - коэффициент, учитывающий внутренние устройства в аппарате;
 η – КПД привода.

Момент пуска для АД является важным моментом, для этого определяется пусковая мощность из формулы:

$$P_{\text{пуск}} = (2,5 \div 3) P_{\text{ПР}}.$$

После расчета выбираем по каталогу АД.

Стоит также отметить, что ввиду относительной простоты конструкции ММ люди изготавливают их сами, устанавливая разные электродвигатели, чаще всего высокоскоростные. Неизменным остаётся лишь то, что все эти двигатели остаются асинхронными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаманюк В. Все, что необходимо знать при выборе магнитной мешалки [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://chemtest.com.ua/vse-chto-neobходимо_znat_pri_vibore_magnitnoi_meshalki (дата обращения 13.03.2020).
2. N+1: научные статьи, новости, открытия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nplus1.ru> (дата обращения 13.03.2020).
3. Файловый архив для студентов StudFiles [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net> (дата обращения 13.03.2020).

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ»

УДК 629.111

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ОПРОКИДЫВАЮЩИХСЯ КОВШЕЙ ДЛЯ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА

Д.В. Афонин, А.В. Шипин, Д.В. Фурманов

Научный руководитель – **Д.В. Фурманов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье представлены основные требования, предъявляемые к проектированию опрокидывающихся ковшей для вилочного погрузчика. Соблюдение указанных требований позволяют создавать конкурентные модели оборудования. Описание опытного образца оборудования так же представлено в настоящей работе.

Ключевые слова: опрокидывающийся ковш, гидравлический привод, механический привод, навесное оборудование, вилочный погрузчик, быстросъемное устройство.

EXPERIENCE IN CREATING TIPPING BUCKETS FOR A FORKLIFT

D.V. Afonin, A.V. Shipin, D.V. Furmanov

Scientific Supervisor – **D.V. Furmanov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article presents the basic requirements for the design of tipping buckets for a forklift. Compliance with these requirements allows you to create competitive equipment models. A description of the prototype equipment is also presented in this paper.

Keywords: tipping bucket, hydraulic drive, mechanical drive, attachments, forklift, quick-detachable device.

Вилочный погрузчик – машина, традиционно используемая для подъема и перемещения штучных грузов, размещенных на паллете, в ящиках, биг-бегах и т.д. Такое оборудование широко используется на заводах, в цехах сборки, переработки, складах. Технология использова-

ния вилочных погрузчиков за долгие годы эксплуатации отработана, сделав эти машины незаменимыми помощниками для выполнения указанных задач.

Однако на вышеуказанных предприятиях возникает целый ряд задач, для выполнения которых требуются другие машины. К таким задачам относят транспортировку сыпучих материалов и бытовых отходов, очистку территории предприятия от снега, хранение и транспортирование технологических сыпучих материалов.

Покупка дорогостоящих фронтальных погрузчиков для этих задач зачастую нецелесообразно, так как большую часть времени они будут простаивать. Решением проблемы является дооборудование вилочного погрузчика дополнительным навесным устройством ковшевого исполнения.

Навесное оборудование вилочных погрузчиков в виде ковша для решения задач транспортирования сыпучих материалов широко используется в России и за рубежом. Типовые конструкции этих механизмов могут иметь свободно опрокидывающийся ковш [1], ковш, опрокидывающийся под действием инерционных сил [2] или с механическим приводом опрокидывания, а так же ковш с гидравлическим приводом. В ряде случаев используется поворотный захват для вилочного погрузчика с возможностью опрокидывания рабочего органа [3].

Опрокидывающийся ковш необходим для разгрузки оборудования, особенно для случаев выгрузки в кузов автомобиля или контейнер. В этих случаях устройство опрокидывания оснащается гидроцилиндрами. Если разгрузка осуществляется на платформу или на пол, ковш может быть опорожнен механическим способом.

Для задач проектирования оборудования должны быть учтены следующие исходные данные:

- требуемая грузоподъемность оборудования;
- фактическая грузоподъемность вилочного погрузчика;
- геометрическое расположение опорных поверхностей погрузчика и центра масс;
- рабочее давление в гидросистеме вилочного погрузчика и максимальный расход рабочей жидкости.

Во всех случаях, при проектировании ковшевого оборудования требуется дополнительный расчет на устойчивость. Это обусловлено увеличением опрокидывающего момента ввиду смещения центра тяжести груза к крайним зонам вил.

Группой молодых инженеров ЯГТУ разработан и введен в эксплуатацию ковш вилочного погрузчика (рис. 1) с гидравлическим приводом опрокидывания, который агрегируется с машиной, грузоподъемностью 5 т. Собственная масса ковша составляет 700 кг, а грузоподъемность – 3

тонны. Так как в процессе эксплуатации предполагается транспортировка химически активных веществ, ковш и рама изготовлены из аустенитной нержавеющей стали.



Рис. 1. Опрокидывающаяся емкость вилочного погрузчика в рабочем положении (а) и в процессе разгрузки (б)

Гидравлический привод опрокидывания ковша работает от гидропривода бокового перемещения вилок. Такая возможность, к сожалению, имеется не на всех погрузчиках. Однако, учитывая незначительный объем работы для такого ковша, на производстве такой кареткой могут быть оснащены только один или два вилочных погрузчика.

Следует так же отметить, что при работе гидроцилиндров возможны режимы, при которых на штоках возникают попутные нагрузки. Для безопасного опрокидывания и возврата ковша в этих случаях достаточно использование дросселей с обратными клапанами, которые подсоединяются к поршневой и штоковой полостях гидроцилиндров.

Для удобства подключения ковша к гидросистеме погрузчика используются быстросъемные муфты. На этапе проектирования оборудования необходимо предусмотреть их удобный монтаж. Рукава высокого давления с быстросъемными муфтами должны быть максимально близко и удобно расположены от водительской двери вилочного погрузчика.

Рама вилочного ковшевого оборудования должна быть достаточно жесткой, чтобы не образовывать перекосов в процессе движения и разгрузки в результате неравномерного распределения груза в ковше. Такое же требование относится и к ковшу.

Таким образом, ряд сформулированные требования, подтвержденные опытом эксплуатации, позволяют создавать конкурентные модели ковшевого оборудования для вилочных погрузчиков, избегая неисправностей и аварий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 1652448 SU, МПК E02F 3/40 (2006.01). Навесной ковш для вилочного погрузчика: № 4388491: заявл. 09.03.1988: опубл. 30.05.1991 / Каравкин В.М.; заявитель Новокузнецкий металлургический комбинат. 4 с.
2. А.с. 973473 SU, МПК B66F 9/12 (2006.01). Навесной ковшевой захват к вилочному погрузчику: № 3213749: заявл. 10.12.1980: опубл. 15.11.1982 / Грановский Ю. Я. 4 с.
3. *Козлов Р.А.* Патентное исследование вилочных погрузчиков // Научные горизонты. 2018. №4. С. 177-190.

ПРИЦЕПНОЙ ПНЕВМОКОЛЁСНЫЙ КАТОК

В.Р. Белов, Е.К. Чабуткин

Научный руководитель – **Е.К. Чабуткин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Для ремонта и поддержания дорожного покрытия в надлежащем состоянии коммунальным хозяйствам требуется специализированная техника, в частности уплотняющие машины – катки. Поскольку прицепные катки довольно старая конструкция, в работе предложена новая, ремонтпригодная и недорогая конструкция прицепа пневмоколёсного катка для такой наиболее доступной базовой машины, как трактор МТЗ-82.1, имеющейся в большинстве коммунальных хозяйств.

Ключевые слова: уплотнение, каток пневмоколёсный каток прицепной, дорожно-строительные материалы.

TRAILED PNEUMATIC-WHEEL ROLLER

V.R. Belov, E.K. Chabutkin

Scientific Supervisor – **E.K. Chabutkin**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

To repair and maintain the road surface in good condition, public utilities require specialized equipment, in particular compacting machines - rollers. Since trailed rollers are a rather old design, a new, maintainable and inexpensive design of a trailed pneumatic-wheeled roller for such the most affordable basic machine as the MTZ-82.1 tractor, which is available in most public utilities, is proposed.

Keywords: compaction, pneumatic wheel roller, trailed roller, road construction materials.

Катки на пневматических шинах являются универсальным средством уплотнения, нашедшим весьма широкое применение в дорожном строительстве [1]. Для уплотнения грунтов применяют прицепные и полуприцепные катки, основания и конструктивные слои дорожной одежды уплотняют самоходными катками. В настоящее время все катки устраивают с возможностью регулирования как нагрузки на колесо, так и давления воздуха в шинах. Прицепные статические катки на пневмоколесах относятся к простым и надежным уплотняющим средствам и работают в сцепе с базовым тягачом. Уплотняющий эффект при их применении до-

стигается за счет перекатывания пригруженного балластом рабочего органа по поверхности грунта. По сравнению с другими машинами, используемыми для уплотнения грунтов, катки являются наиболее простыми, но вместе с тем производительными и экономичными.

Однако в настоящее время прицепные пневмошинные катки практически не выпускаются, хотя потребность в них ощущается. Поэтому встала задача спроектировать не сложный по конструкции прицепной каток для ремонта дорог пятой категории, в том числе и из материалов, укрепленных вяжущими.

Анализ литературных источников показал, что максимальные толщины слоев грунта, которые могут быть уплотнены, при работе катками ниже, чем при трамбовании и вибрировании [2]. Однако, повышение массы катка позволяет увеличить толщину уплотняемого слоя и сократить время его работы.

Разработанная конструкция представляет собой уплотняющее устройство 1, которое присоединяется к базовой машине 2, а именно к колесному трактору МТЗ-82.1 (рис. 1) при помощи дуги 3 и пальца 4.

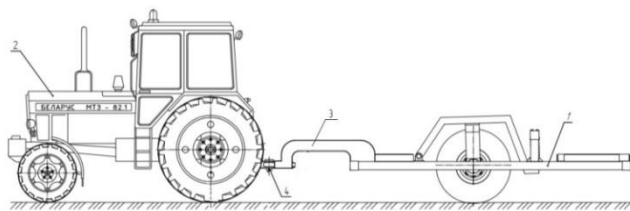


Рис. 1. Базовая машина, соединённая с уплотняющим устройством

При помощи программы КОМПАС-3D был спроектирован пневмошинный каток, конструкция которого представлена на рис. 2. Он состоит из четырёх секций, в каждой из которых установлен рабочий орган 1, выполненный на основе грузового пневматического колеса.

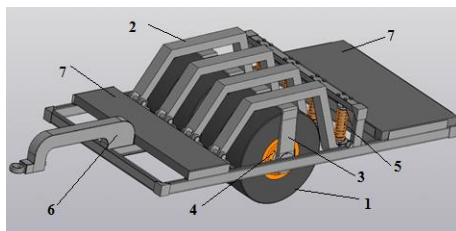


Рис. 2. Конструкция катка

Колеса крепятся к шарнирно установленному коромыслу 2 при помощи П-образных вилок 3, внутри которых закреплен ступичный узел 4. Так как пневмошинный каток может использоваться при уплотнении различных дорожно-строительных материалов, важно обеспечить независимую подвеску каждой секции. Важно выполнить это условие еще и потому, что каждый пневмошинный агрегат работает при нагрузках, близких к критическим. Для перераспределения нагрузки в каждой секции установлен гидравлический амортизатор 5. Крепление катка к базовой машине обеспечивается при помощи сцепного устройства 6. Для обеспечения требуемых контактных напряжений рабочий орган пригружается балластом 7. В качестве балласта могут использоваться бетонные плиты.

Таким образом, спроектирована конструкция пневмоколесного прицепного катка, выполненного на основе общедоступных узлов и стандартного металлопрофиля, и может быть изготовлена в условиях механических мастерских.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорожные машины / Н.Я.Хархуга [и др.]. Машиностроение, 1968. 416 с.
2. Строй-техника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stroy-technics.ru/article/pritsepnye-vibratsionnye-katki>

ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА

А.В. Вербин, Е.К. Чабуткин

Научный руководитель – **Е.К. Чабуткин**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается ремонт дорожного покрытия методом холодного ресайклинга: вскрытие слоя асфальтобетона на всю толщину и использование в качестве добавки в новой асфальтобетонной смеси.

***Ключевые слова:** покрытие дорожное, ремонт дорог, ресайклинг, смесь асфальтобетонная, фрезерный барабан.*

FEATURES OF REPAIR OF ASPHALT CONCRETE COATINGS BY THE METHOD OF COLD RESYCLING

A.V. Verbin, E.K. Chabutkin

Scientific Supervisor – **E.K. Chabutkin**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The repair of the road surface by cold recycling is considered: opening the layer of asphalt concrete over the entire thickness and using it as an additive in a new asphalt mixture.

***Keywords:** road surface, road repair, recycling, asphalt concrete mix, milling drum.*

В последнее время для повышения качества и скорости ремонта дорог появляются новые технологии и механизмы, позволяющие увеличить производительность работ, модернизируются существующие конструкции машин.

В настоящее время существует несколько методов ремонта дорожных покрытий:

- Традиционный метод ремонта асфальтобетонных покрытий с разделенным технологическим циклом (снятие старого асфальтобетонного покрытия, очистка поверхности, разлитие битума, укладка смеси и ее уплотнение).

- Ремонт дорожных покрытий методом холодного ресайклинга используется, в основном, из-за повышенной универсальности, и повышенной экономичности, которая достигается при помощи использования материалов реконструируемых дорог. При наличии асфальтобетонных частиц или кускового лома на месте ремонта углублений расходы на восстановление покрытий понижаются на 50-60 % по сравнению с транспортировкой новой смеси.

На текущий момент создано большое количество машин предназначенных для дорожных работ. Обзор этих конструкций позволил определить классификационные группы этих устройств и сформировать схему типовых отличий. Нередко возникает необходимость в упрощении технологической части проведения ремонта дорог, и для этих целей существует ресайклер.

Рассматривая эту тему можно заметить перспективность данного метода, в связи с тем, что он имеет большие перспективы из-за совмещения проводимых операций.

В настоящее время существуют следующие направления в повторном применении асфальтобетона [1]:

1. вскрытие покрытия на всю толщину, стирание в специальных стационарных установках старого асфальтобетона до фр. 1–16 мм и применение его в качестве добавки в количестве 20–30 % в новой асфальтобетонной смеси;

2. Нагревание старого асфальтобетона на определенную толщину непосредственно в дорожном покрытии и фрезеровании с дальнейшим частичным восстановлением новой смесью;

3. холодное фрезерование покрытия на определенную толщину с восстановлением асфальтобетонного покрытия новой смесью [2].

Данный процесс состоит в следующем: измельчение «старого» асфальтобетонного покрытия с последующим введением в него регенерирующих добавок (рис. 1).

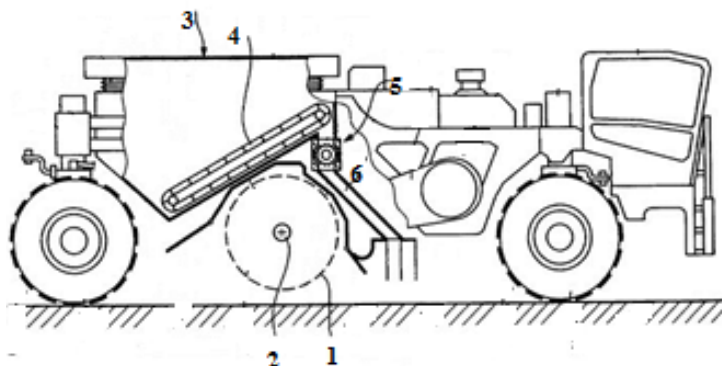


Рис. 1. Схема ресайклера

Фрезерный барабан 1 является основной частью ресайклера. Отличительной чертой барабана является то, что он крутится на оси 2 в обратном направлении в отличие от движения машины, что позволяет производительнее дробить материал и транспортировать его вверх в смесительную камеру 3. Подача вяжущего материала в восстанавливаемое сырье осуществляется через сопла 4, причем впрыскивание идет ровным слоем по всей ширине камеры для смешивания.

Подача вяжущего материала осуществляется через дозирующее устройство 5 в узел для выгрузки вяжущего 6. В дополнительном случае используется подающее устройство, например скребковый ленточный транспортер, расположено частично внутри расходной емкости так, что подающее средство и емкость образуют общий подузел.

Достоинствами метода холодного ресайклинга является:

- Холодный ресайклинг позволяет получить однородный связанный слой определенной толщины, что значительно повышает качество ремонта.
- Позволяют значительно повысить скорость ремонта дорог в сравнении с традиционными методами.
- Холодные ресайклеры являются достаточно мобильными, в результате чего помещаются в пределах одной полосы дороги.
- Так как асфальт не переплавляется, отсутствуют загрязняющие выбросы в атмосферу.
- Ресайклеры можно считать универсальными из-за возможности удаления старого дорожного покрытия.
- Данный способ ремонта требует наименьших затрат, кроме того, позволяет задействовать для ремонта весь старый асфальт.

Таким образом, восстановление асфальтобетонных покрытий методом холодного ресайклинга является весьма перспективным, имеет много достоинств, и позволяет эффективно внедрять инновационные

технологии. Однако, этот метод практически не применим для текущего ремонта небольших по протяженности и площади участков дороги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Филатов С.Ф.* Восстановление асфальтобетонных покрытий методом холодного ресайклинга: Учебное пособие. Омск: Изд-во СибАДИ, 2009. 72 с.
2. *Кустарев Г.В.* Пути развития технологий ресайклинга дорожных покрытий в России / Г.В. Кустарев, Н.Д. Селиверстов // Механизация строительства. 2015. №12. С.4-8

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ» ВИБРАЦИОННЫХ ГРУНТОВЫХ КАТКОВ

С.Н. Иванов, И.С. Тюремнов

Научный руководитель – **И.С. Тюремнов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются основные проблемы, связанные с разработкой и проектированием «интеллектуальных» вибрационных катков, особенности применения машин данного типа и их востребованность в дорожном строительстве.

***Ключевые слова:** грунт, уплотнение, вибрация, каток вибрационный, уплотнение интеллектуальное, каток интеллектуальный, строительство дорожное.*

DESIGN AND APPLICATION PROBLEMS "INTELLIGENT" VIBRATION GROUND ROLLERS

S.N. Ivanov, I.S. Tyuremnov

Scientific Supervisor – **I.S. Tyuremnov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The main problems related to the design and operation of "intelligent" vibration rollers, the application of this type of machines and their demand for road construction are considered.

***Keywords:** soil, compaction, vibration, vibratory roller, intelligent compaction, intellectual compaction, road construction.*

В настоящее время дорожное строительство получает все большее развитие. В связи с этим становится актуальной тема разработки инновационной техники, которая смогла бы не только заменить существующие машины, но и позволяла бы исправлять ошибки, вызванные человеческим фактором при эксплуатации. Одной из таких машин может стать так называемый «интеллектуальный» вибрационный грунтовый каток.

Данные машины разрабатываются с целью повышения качества уплотнения дорожно-строительных материалов, производительности,

универсальности применения, а также для увеличения срока службы и несущей способности дороги, в целом. «Интеллектуальный» каток подразумевает под собой техническую систему, которая способна адаптироваться и корректировать в реальном времени режимы работы в автоматическом режиме на основании достоверных и своевременных данных, которые получает машина при помощи датчиков. Данные возможности могут решать ряд задач. Машина в автоматическом режиме производит сбор информации и документирование результатов, что позволяет отслеживать уплотнение на каждом отдельном участке с привязкой к местности. На основании этих данных можно получить карту распределения плотности. Используя собранные данные, можно оптимизировать режимы катка в реальном времени, чтобы увеличить ресурс работы машины, а также повысить качество уплотнения материала и производительность. Следующая задача, которую позволяет решить «интеллектуализация» катка – это автоматизация и оптимизация работ подсистем, таких как система контроля буксования; управление трансмиссией, двигателем, вибровальцом и т.п.

Ведущие зарубежные производители освоили выпуск «интеллектуальных» катков, в то время, как отечественные производители не выпускают технику такого уровня автоматизации. Это вызвано рядом проблем, среди которых: отсутствие отечественной конструкции вибровозбудителя с возможностью независимого регулирования в широких пределах вынуждающего усилия и частоты колебаний; отсутствие надежных и информативных отечественных систем, позволяющих в автоматическом режиме отслеживать состояние плотности материала под вальцом в процессе работы катка; отсутствие отечественных алгоритмов оптимизации параметров воздействия катка на грунт, свойства которого изменяются в широких пределах в процессе уплотнения.

Для решения задачи разработки конструкции многорежимного вибровозбудителя, за основу была взята конструкция [1, 2], для которой были выполнены необходимые проектные и прочностные расчеты. Данная конструкция позволяет независимо регулировать вынуждающее усилие и частоту колебаний. Вынуждающее усилие регулируется за счет изменения угла разведения соосно установленных дебалансов (рис. 1). В конструкции реализована система вал – труба. Частота колебаний вибровальца регулируется ступенчато или бесступенчато за счет наличия в конструкции регулируемого гидронасоса, который имеет возможность изменения рабочего объема q_n , при фиксированном значении рабочего объема гидромотора q_m . За счет этого можно регулировать частоту и скорость вращения гидромотора n_m :

$$n_m = n_n \cdot \frac{q_n}{q_m}, \quad (1)$$

где n_n – скорость вращения гидромотора, об/мин;

- n_H – скорость вращения гидронасоса, об/мин;
- q_H – рабочий объем гидромотора, см³/об;
- q_H – рабочий объем гидронасоса, см³/об.

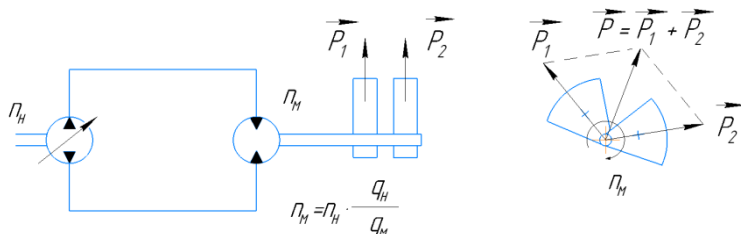


Рис. 1. Схема регулирования вынуждающего усилия и частоты колебаний

Следующей важной задачей является управление параметрами вибровозбудителя и катка в целом. Эта проблема обусловлена тем, что свойства грунта не до конца изучены и могут широко изменяться. Грунт может иметь разную влажность, плотность, неоднородность структуры, наличие включений в теле грунта (камни, полости), изменения толщины слоя и т.д. В свою очередь характеристики катка (вынуждающее усилие, характер и частота колебаний, скорость движения) также могут в широком диапазоне изменяться. Все это оказывает влияние на характер колебаний вальца и эффективность уплотнения грунта на различных этапах уплотнения (от рыхлого состояния до плотного). Таким образом, машина должна иметь возможность автоматически корректировать в реальном времени режимы работы катка, чтобы избежать опасных режимов колебаний, негативно влияющих на элементы конструкции, управление катком и уплотнение.

Управление режимами уплотнения катка должно осуществляться, в том числе, на основании информации о состоянии уплотняемого грунта. Поэтому одной из ключевых составляющих «интеллектуального» катка является «плотномер». Он необходим для получения достоверной и своевременной информации о состоянии уплотняемого материала под вальцом, в том числе на нижней границе уплотняемого слоя. Таким образом, полученная информация будет являться основой для корректировки режимов работы вибровальца (вынуждающей силы и частоты колебаний) и катка (скорость движения).

Для решения вышеперечисленных проблем необходима разработка математической модели, которая связывала бы характеристики катка (массы машины, распределение массы по осям, соотношение массы виб-

роль вала и рамы, характеристик и количества амортизаторов, частоты и вынуждающего усилия колебаний, скорости движения) с характеристиками грунта (влажности, содержания глинистых частиц, модуля упругости, модуля деформации и др.). Также необходимо учесть толщину уплотняемого слоя и требуемый коэффициент уплотнения. Математическая модель позволит исследовать и оптимизировать работу плотнера, прогнозировать корректировку режимов работы вибровозбудителя, если изменяются условия работы, а также является основой для разработки алгоритмов управления режимами работы катка.

Математическая модель является ключевым и связующим элементом между техническими характеристиками «интеллектуального» катка, требуемыми режимами работы и алгоритмами работы системы автоматического управления. Так как математическая модель связывает сложную колебательную систему катка и грунта, то необходимо принимать определенные допущения. Поэтому необходима последующая верификация модели на основании экспериментальных данных, получаемых от катка (амплитуда колебаний вальца, ускорение колебаний вальца и рамы) и грунта (напряжения на различных глубинах, модуль динамической деформации грунта после каждого прохода), для того, чтобы добиться адекватного описания моделью процессов в катке и в грунте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванов С.Н.* О проблемах создания отечественного «интеллектуального» катка / С.Н. Иванов, И.С. Тюремнов // Семьдесят вторая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с междунар. участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 3 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2019. С. 588-592. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. *Иванов С.Н.* Разработка конструкции вальца «интеллектуального» вибрационного катка / С.Н. Иванов, И.С. Тюремнов // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 7-8 ноября 2019 г., Пермь: сб. материалов конф. [Электронный ресурс]. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019. С. 66-68.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ТРАВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОДОРОГ

А.К. Косенко, В.А. Николаев

Научный руководитель – **В.А. Николаев**, д-р техн. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Разработано оборудование для заделки семян трав в грунт при строительстве автодорог, произведены расчеты его основных параметров.

Ключевые слова: кюветы строящихся автомобильных дорог, укрепление откосов посевом трав, каток, гидроцилиндр, давление на грунт

EQUIPMENT FOR SEEDING OF SEEDS OF HERBS AT CONSTRUCTION OF ROADS

A.K. Kosenko, V.A. Nikolaev

Scientific Supervisor – **V.A. Nikolaev**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

Equipment was developed for incorporating grass seeds into the soil during the construction of roads, and calculations were made of its main parameters.

Keywords: *cuvettes of roads under construction, reinforcing slopes by grass sowing, skating rink, hydraulic cylinder, ground pressure.*

В Российской Федерации в связи с большой пространственной разобщенностью существует проблема совершенствования и расширения дорожной сети. В процессе строительства автомобильных дорог используют, преимущественно, технические средства циклического действия. В связи с этим качество вновь строящихся дорог не всегда высокое. В частности, некачественно производят укрепление откосов кюветов автомобильных дорог посевом трав. В связи с отсутствием нужного оборудования посев трав обычно производят ручным способом без достаточной заделки семян в грунт. Из-за разрыва во времени между формированием откосов и посевом трав семена попадают на засохший грунт и почти не дают всходов. В результате получается очаговый травяной покров, так

как всходы дают только семена, попавшие на влажные участки. Таким образом, после пуска дороги в эксплуатацию, в грунте, не засеянном травяным покровом, распространяются сорные травы и кустарниково – древесная растительность. Это приводит к ухудшению стока воды в кюветы, а также портит дорогу с эстетической точки зрения.

Для решения проблемы качественного посева семян необходимо высеивающее устройство непрерывного типа, которое бы размещало семена на влажный грунт равномерно на нужную глубину. В результате проведенных расчетов получены параметры, которые изложены в [1].

Недостаточно просто поместить семена на грунт, их необходимо заделать на определенную глубину. В качестве устройства для заделки семян в грунт выбираем каток. Его используем после посева семян для улучшения контакта семян с почвой и усиления притока влаги к ним из нижних слоев. В зависимости от технологических задач катки могут быть гладкими цилиндрическими или же состоящими из колец и дисков с различной формой выступов.

Для реализуемой задачи было спроектирован каток, который состоит из нескольких секций. Каждая секция имеет форму барабана со ступицей, изготовленный из полиуретана, на котором выполнены канавки в продольном сечении. Модель одной из секций представлена на рис. 1.

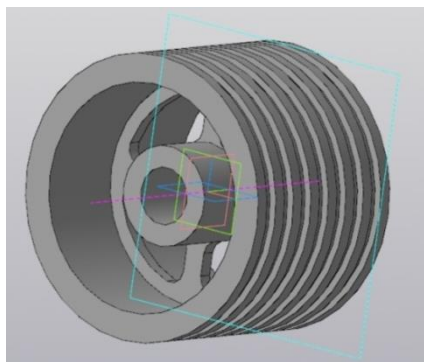


Рис. 1. Модель секций катка

Канавки на секциях катка выполнены глубиной пять миллиметров, что обусловлено оптимальной глубиной заделки семян трав в грунт. Канавки расположены с шагом десять миллиметров.

Исходя из известного габарита сеялки принимаем ширину катка $b_k = 3000$ мм, тогда конструктивно принимаем длину одной секции катка $b_c = 200$ мм. Следовательно, количество секций катка $i_c = 15$. Модель секций катка в сборе с осью изображена на рис. 2.

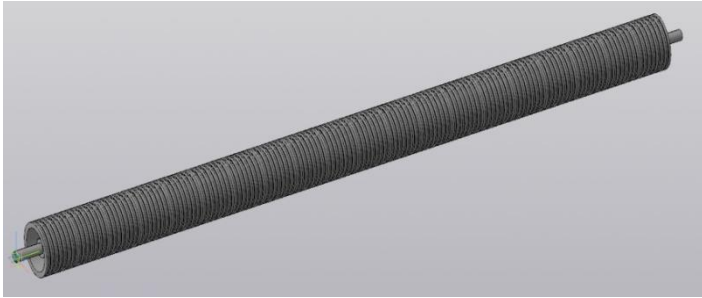


Рис. 2. Модель катка

Усилие, необходимое для продавливания катком различных типов грунта на необходимую глубину определим по формуле [4]:

$$G_3 = \sqrt{\frac{h^3 \cdot q^2 \cdot b^2 \cdot d}{1,31^3}}, \quad (1)$$

где h – глубина заделки семян в грунт, принимаем $h = 0,5$ см;

q – коэффициент объемного смятия грунта, для супеси $q = 12$ Н/см³, для тяжелых суглинков $q = 18$ Н/см³;

b – суммарная ширина поверхности катка, соприкасающегося с грунтом, $b = 150$ см;

d – диаметр катка, $d = 20$ см.

Усилие, необходимое для продавливания катком супеси:

$$G_3 = \sqrt{\frac{0,5^3 \cdot 12^2 \cdot 150^2 \cdot 20}{1,31^3}} = 1898 \text{ Н.}$$

Усилие, необходимое для продавливания катком тяжелых суглинков:

$$G_3 = \sqrt{\frac{0,5^3 \cdot 18^2 \cdot 150^2 \cdot 20}{1,31^3}} = 2847 \text{ Н.}$$

Рассчитаем усилие катка на грунт собственной силой тяжести:

$$P_k = (15 \cdot m_c + m_o) \cdot g,$$

где m_c – масса одной секции катка;

m_o – масса оси катка;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,8$ м/с².

Массу одной секции катка определим с помощью программы Autodesk Inventor. Масса одной секции катка $m_k = 2,139$ кг.

Так как осью катка является стальная труба с наружным диаметром $D_n = 50$ мм, толщиной стенки $S = 3$ мм и длиной $L = 3200$ мм, то ее массу можно определить по ГОСТ 8732-78, исходя из массы одного метра трубы:

$$m_o = 3,2 \cdot 3,48 = 11,14 \text{ кг.}$$

Сила тяжести катка:

$$P_k = (15 \cdot 2,139 + 11,14) \cdot 9,8 = 424 \text{ Н.}$$

Дополнительное усилие, которое необходимо приложить к катку для продавливания:

$$P_o = G_z - P_k.$$

Супеси:

$$P_o = 1898 - 424 = 1474 \text{ Н.}$$

Тяжелых суглинков:

$$P_o = 2847 - 424 = 2423 \text{ Н.}$$

Дополнительное усилие окажем посредством двух гидроцилиндров. Схема приложения сил на каток представлена на рис. 3.

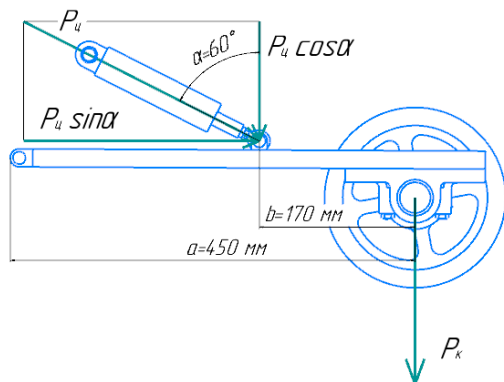


Рис. 3. Схема приложения сил на каток

Из пропорции:

$$\frac{P_u \cdot \cos \alpha}{P_o} = \frac{a}{b}.$$

$$P_u = \frac{a \cdot P_\delta}{b \cdot \cos \alpha}. \quad (2)$$

Если бы был установлен один гидроцилиндр, то усилие гидроцилиндра:

– для продавливания супеси:

$$P_u = \frac{0,45 \cdot 1474}{0,28 \cdot \cos 60^\circ} = 4737 \text{ Н};$$

– для продавливания тяжелых суглинков:

$$P_u = \frac{0,45 \cdot 2423}{0,28 \cdot \cos 60^\circ} = 7788 \text{ Н}.$$

Так как конструктивно подразумевается использование двух гидроцилиндров, усилие каждого гидроцилиндра:

– для продавливания супеси:

$$P_{\text{цсуг}} = \frac{4737}{2} = 2368 \text{ Н};$$

– для продавливания тяжелых суглинков:

$$P_{\text{цсуг}} = \frac{7788}{2} = 3894 \text{ Н}.$$

Давление в гидросистеме $p = 10$ МПа. Отсюда по каталогу подбираем гидроцилиндр с диаметром поршня $D = 25$ мм, диаметром штока $d = 16$ мм и ходом поршня $l = 100$ мм.

Так как гидроцилиндры в агрегате воздействуют на каток через поршневую полость, то произведем расчет необходимого перепада давления на гидроцилиндре:

$$\Delta p_\delta = \frac{4 \cdot P_u}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_{\text{зм}}^u}, \quad (3)$$

где $\eta_{\text{зм}}^u$ – гидромеханический коэффициент полезного действия гидроцилиндра, принимаем $\eta_{\text{зм}}^u = 0,98$.

По формуле (3) определяем необходимый перепад давления на гидроцилиндре:

– для продавливания супеси:

$$\Delta p_{\partial} = \frac{4 \cdot 2368}{3,14 \cdot 0,025^2 \cdot 0,98} = 4,92 \text{ МПа};$$

– для продавливания тяжелых суглинков:

$$\Delta p_{\partial} = \frac{4 \cdot 3894}{3,14 \cdot 0,025^2 \cdot 0,98} = 8,10 \text{ МПа}.$$

Модель предлагаемого оборудования в сборе представлена на рис. 4.

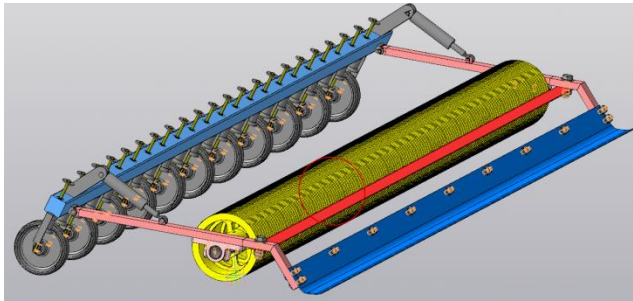


Рис. 4. Модель предлагаемого оборудования

Вывод

Для посева трав с целью укрепления откосов автомобильных дорог целесообразно использовать оборудование, смонтированное на агрегате непрерывного действия. На основании расчета получены следующие параметры: усилие, необходимое для продавливания катком супеси и тяжелых суглинков, сила тяжести катка, необходимое усилие на гидроцилиндрах и необходимый перепад давления в гидросистеме. Выполнена конструктивная компоновка оборудования для заделки семян трав в грунт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косенко А.К. Укрепление откосов дорог посевом трав / А.К. Косенко, В.А. Николаев // Семьдесят вторая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с междунар. участием. Ярославль, 2019. С. 597-602.
2. Малис А.Я. Пневматический транспорт для сыпучих материалов / А.Я. Малис, М.Г. Касторных. М.: Агропромиздат, 1985. 344 с.
3. Спиваковский А.О. Транспортирующие машины: Учеб. пособие для машиностроительных вузов / А.О. Спиваковский, В.К. Дьячков. М.: Машиностроение, 1983. 478 с.
4. ГОСТ 3262–75. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия. Введ. 1977-01-01. М.: Стандартинформ, 2007. 8 с.

5. *Кленин Н.И.* Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А Саун. М.: Колос, 1994. 751 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В ИССЛЕДОВАНИИ УПЛОТНЕНИЯ
ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ВИБРАЦИОННЫМИ КАТКАМИ**

А.С. Краюшкин, А.С. Морев

Научный руководитель – **А.С. Морев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье приведен обзор современных программных продуктов, в которых используется метод конечных элементов. Дано обоснование применения данных программных продуктов для решения задач моделирования процесса уплотнения дорожно-строительных материалов вибрационными катками.

***Ключевые слова:** грунт, уплотнение, вибрационный каток, вибровалец, метод конечных элементов.*

**APPLICATION OF THE FINITE ELEMENT ANALYSIS
IN THE STUDY OF COMPACTION ROAD-BUILDING
MATERIALS BY VIBRATORY ROLLERS**

A.S. Krayushkin, A.S. Morev

Scientific Supervisor - **A.S. Morev**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article provides an overview of modern software products that use the finite element method. The rationale for the use of these software products to solve the problems of modeling the process of compaction of road-building materials with vibratory rollers is given.

***Keywords:** soil, compaction, vibratory roller, vibrating roller, finite element analysis.*

Любая научно-исследовательская работа зачастую сталкивается с необходимостью проверки теоретических изысканий практическими экспериментами. Однако для проведения полевых экспериментов с использованием исследуемой техники необходимы большие ресурсы – такие

как: наличие специализированного полигона, наличие спецтехники, комплекса измерительной аппаратуры, комплекса регистрирующей аппаратуры. Также важно учитывать трудозатраты и время, выделенные на проведение экспериментальных исследований, которые, в свою очередь, могут быть значительно превышены в связи с форс-мажорными обстоятельствами, такими как: погодные условия, запросы со стороны владельца спецтехники, поломка аппаратуры и т.д., следовательно, зарождается необходимость в альтернативных способах проведения экспериментальных исследований.

В настоящее время зарубежными исследователями уже активно используется метод конечных элементов при исследовании процесса уплотнения дорожно-строительных материалов вибрационными катками [1, 2]. В своих исследованиях учёные решают различные задачи, такие как: влияние формы рабочего органа на результаты уплотнения грунта, изучение распространения напряжений в дорожно-строительных материалах при их уплотнении, изучение влияния толщины обечайки вибрационного вальца вибрационного катка на процесс уплотнения им дорожно-строительных материалов и др.

Метод конечных элементов (МКЭ) — это численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики. Рождение метода конечных элементов датируется периодам 1850–1875 гг. именно этот период ознаменовался выдающимися открытиями в области теории упругости. Дальнейшее развитие с 1875 по 1920 года являлось затишьем, так как были трудности в ручном расчёте. Развитие технологий, а особенно появление первых вычислительных машин, дало значительный толчок к интенсивному развитию данного метода.

Ключевая идея метода заключается в следующем: сплошная среда моделируется путём разбиения ее на области (конечные элементы) определенной формы и размера, в каждой из которых поведение среды описывается с помощью отдельного набора выбранных функций, представляющих напряжения и перемещения в указанной области [3]. Эти наборы функций часто задаются в такой форме, чтобы удовлетворить условиям непрерывности характеристик во всей среде. Особые преимущества метода заключается в удобстве формирования уравнений и возможности представления сложных условий нагружения. Также, одно из основных преимуществ метода конечных элементов является возможность вручную произвести расчёт, тем самым проверить работоспособность программ.

Существует большое количество компаний, занимающихся разработкой программ с функцией расчёта методом конечных элементов. На данный момент лидерами в области данного программного обеспечения считаются такие компании, как Nastan, Cosmos/M, Displacement, Analyzer,

Abaqus. Структура и принцип работы данных программ очень схожи. Главное их отличие состоит в количестве и разнообразии дополнительных расчётных модулей, включённых в программу. Проблема состоит в том, что для всех видов материалов и задач, имеются свои нюансы в расчётах, что приводит к созданию отдельных программных комплексов (модулей), подходящих для определенной задачи. Так, для задач механики грунтов и сыпучих материалов будет некорректно пользоваться аппаратно-расчётной программой, основанной на анализе твердотельных материалов.

Наиболее ярко представлены программы, включающие модули по расчёту механики грунтов:

1. Программа ANSYS предлагает специализированный модуль для работы с механикой грунтов под названием «Geomechanics». Данный модуль оснащён множеством сложных моделей материалов, которые описывают поведение грунтов. Данный модуль поможет улучшить моделирование поведения горных пород, глин или уплотнённых грунтов в условиях бурения, добычи и фракционирования. Достижения в моделировании материалов могут принести пользу компаниям, работающим в области разработки пластов, разработки трубопроводов и скважин, гидравлического фрекинга, гражданского строительства и горных технологий [4].

2. Компания ABAQUS предлагает систему под названием «SIMULIA», которая является универсальным программным комплексом, включая моделирование геомеханики. Abaqus поддерживает знакомые концепции интерактивного компьютерного проектирования, основанные на функциях, параметрического моделирования, интерактивных и скриптовых операций, а также настройка графического интерфейса пользователя. Abaqus также предлагает широкие возможности визуализации, которые позволяют пользователям интерпретировать и передавать результаты [5].

3. NASTRAN применяет программу MSC позволяя моделировать реакцию геологической среды на сейсмические воздействия с учетом влияния рельефа, локальных неоднородностей. Математическое моделирование с помощью программы MSC/NASTRAN позволяет оценивать сейсмическую опасность исследуемых объектов и прогнозировать ее изменение при изменении физико-механических свойств грунтов.

Анализируя широкие возможности современных программных продуктов с использованием МКЭ, можно утверждать, что благодаря их использованию в проведении исследований взаимодействия рабочих органов вибрационных катков с уплотняемыми дорожно-строительными материалами, существует возможность замены дорогостоящих, трудозатратных и зависящих от большого количества внешних факторов поле-

вых экспериментов, а также изучить большое многообразие различных вариантов и условий эксперимента. Однако стоит учитывать специфику расчета в программных продуктах, в связи с чем любой расчет методом конечных элементов необходимо сравнивать с данными, ранее полученными при проведении полевых экспериментов с использованием натурной модели вибрационного катка, либо проводить дополнительные полевые исследования.

Таким образом, применение программных продуктов с использованием МКЭ значительно снизит трудозатраты, связанные с проведением полевых экспериментов, а также позволит моделировать различные варианты взаимодействия вибрационного вальца катка при изменении основных характеристик как уплотняющей машины, так и характеристик уплотняемого дорожно-строительного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Naseer S.* Laboratory and numerical based analysis of floating sand columns in clayey soil / S. Naseer, M. SarfrazFaiz, S. Iqbal and S.M. Jamil // *Int. J. Geo-Engineering.* 2019.
2. *Changmin Yang.* Finite Element Simulation Analysis of Compressed Material in Intelligent Compaction / Changmin Yang, Ruining Wei, Yanfang Yao, Quanle Wang. // *Engineering.* 2018.
3. *Галлагер Р.* Метод конечных элементов. Основы / пер. с англ. В.М. Картвелишвили; под ред. Н.В. Баничука. М.: Изд-во «МИР», 1984.
4. Ansys 17.0 for Geomechanics – Webinar [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ansys.com/de-de/resource-library/webinar/ansys-170-forgeomechanics> / (дата обращения 12.03.2020)
5. Решения для реалистического моделирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.3ds.com/ru/produkty-i-uslugi/simulia/reshenija/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=202002_rus_mlti_SEA_ru_OP59568_ter&utm_content=search&utm_term=srce-yandex_med-search-brand_cid-50348845_gid-4137835455_adid-8775747535_phid-20026933472_devtp-desktop_term-SIMULIA&yclid=1266601537005980352 (дата обращения 12.03.2020)

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕПНЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ С ДВУХШАРНИРНОЙ ЦЕПЬЮ

П.С. Ломов, Д.В. Фурманов

Научный руководитель – **Д.В. Фурманов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются области использования цепных транспортеров с цепью, позволяющие создавать гибкие участки трассы без существенных потерь мощности. Описаны конструктивные особенности таких транспортеров и особенности их тягового расчета.

Ключевые слова: *цепной транспортер, грузонесущая цепь, двухшарнирная цепь, тяговый расчет.*

DESIGN ISSUES FOR CHAIN CONVEYORS WITH A DOUBLE- HINGED CHAIN

P.S. Lomov, D.V. Furmanov

Scientific Supervisor - **D.V. Furmanov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the use of chain conveyors with a chain that allows you to create flexible sections of the route without significant power losses. The design features of such transporters and their traction calculation are described

Keywords: *chain conveyor, load-carrying chain, double- hinged chain, traction calculation.*

Область применения цепных транспортёров с двухшарнирной грузонесущей цепью достаточно широка и определяется только фантазией инженеров, задействованных в организации производств. Как правило - это промышленные предприятия, в которых имеют место быть конвейерные технологии организации труда. В отечественной литературе такое оборудование представлено в ряде работ [1]. Однако, на отечественных предприятиях такие транспортеры распространены не так широко, не смотря на их существенные преимущества по сравнению с обычными цепными транспортерами.

В числе достоинств такого оборудования можно перечислить компактность, невысокую стоимость, высокий механический коэффициент

полезного действия даже при наличии сложных участков. В России эти транспортеры внедряются вместе с технологиями, пришедшими из других стран по обработке различных материалов. На рисунке 1 показан цепной транспортер, предназначенный для перемещения полуфабрикатов на производстве кожи.



Рис. 1. Рабочий и холостой участки подвесного транспортера

Достоинства описанных транспортеров обусловлены конструкцией цепи (рис. 2), звенья которой могут свободно изгибаться в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При этом, на крестовинах, являющихся соединительными элементами пластин цепи, установлены ролики, обеспечивающие движение цепи по вертикальным и горизонтальным опорным поверхностям направляющих. Тяговый расчет транспортера с двухшарнирной цепью не отличается от существующих методик [1, 2], однако, в силу особенностей конструкции и сложного характера возникновения реакций в шарнирах цепи на поворотных участках, расчет погонных нагрузок имеет ряд особенностей.

В общем виде, для определения погонной нагрузки можно составить следующее уравнение:

$$q_n = z \cdot \left(\mu \cdot \frac{d_n}{D_k} \cdot \cos \alpha \pm \sin \alpha \right) \cdot \left(m_z + (m_{z\gamma} + m_{z\beta}) \cdot \frac{1}{n} \right) \cdot g, \quad (1)$$

где n – кратность нагрузки звеньев цепи нагрузкой, которая определяется отношением количества нагруженных звеньев к общему числу звеньев рабочей цепи транспортера;

μ – приведенный коэффициент трения качения в подшипниках роликов;

d_n – диаметр цапфы подшипника;

D_k – диаметр ходового колеса;

α – угол наклона, для горизонтального участка угол наклона принимает нулевое значение;

z – количество звеньев цепи в одном метре;

m_z – масса одного звена цепи;

$m_{гр}$ – средняя масса груза, для холостого участка цепи масса груза принимает нулевое значение;

$m_{з\text{у}}$ – масса захватного устройства;

Знак «+» соответствует случаю, когда цепь, при движении по наклонному участку вместе с грузом поднимается, знак «-» определяется движением цепи с грузом вниз по наклонному участку.

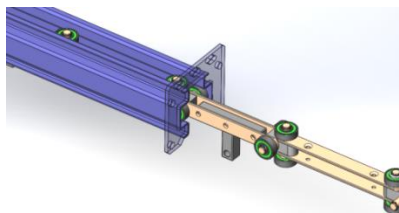


Рис. 2. Конструкция грузонесущей цепи, размещенной в линейных направляющих

Для определения натяжений поворотных участков приходится определять натяжения в каждом звене, учитывая натяжение в предыдущем звене:

$$F_{n+1} = \frac{F_n \cdot \gamma_1 + F_{гр}}{\gamma_2}, \quad (2)$$

где F_n – натяжение на предыдущем звене;

γ_1 и γ_2 – геометрические коэффициенты, определяемые радиусом поворотного участка и шагом звена цепи.

Опыт эксплуатации оборудования показывает, что ресурс цепи, с учетом практически полного отсутствия трения скольжения, составляет не менее пяти лет. При этом энергопотребление таких машин снижено в среднем на 30-50 %, в зависимости от сложности трассы.

Остается выразить надежду, что машиностроительные предприятия, предприятия легкой промышленности и небольшие предприятия обратят внимание на более экономичное, компактное и эффективное оборудование, эффективность которых доказана расчетами и мировым опытом эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конвейеры: Справочник / Р.А. Волков, А.Н. Гнутов, В.К. Дячков [и др.]; под общ. ред. Ю.А. Пертена. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. 367 с.
2. Расчет металлургических подъемно-транспортных машин: Метод. указания / Сост.: А.Ю. Стовманенко, А.О. Шигин [и др.]; СФУ. Красноярск, 2008. 44 с.
3. Пособие по проектированию конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры / Промтрансниипроект. М.: Стройиздат, 1988. 48 с.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ НАВЕСНЫХ ВИБРОТРАМБОВОК

С.А. Магер, Е.К. Чабуткин

Научный руководитель – **Е.К. Чабуткин**, канд. тех. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается анализ параметров навесных вибрационных трамбовок ведущих производителей, предназначенных для уплотнения различных материалов в стесненных условиях строительства

Ключевые слова: трамбовка, масса плиты, вынуждающая сила, частота вибрирования, глубина уплотнения

STATISTICAL PROCESSING OF PARAMETERS MOUNTED VIBRATORS

S.A. Mager, E.K. Chabutkin

Scientific Supervisor – **E.K. Chabutkin**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The analysis of the parameters of mounted vibration rammers of leading manufacturers, intended for compaction of various materials in cramped construction conditions, is considered.

Keywords: ramming, plate mass, driving force, vibration frequency, compaction depth

При строительстве и реконструкции различных сооружений значительную часть времени занимают работы по уплотнению грунтов в труднодоступных местах. Обычно они выполняются навесными грунтоуплотняющими машинами, эксплуатация которых имеет следующие особенности:

- ограниченная возможность передвижения базовой машины;
- разная высота места стоянки базовой машины и поверхности почвы, которая уплотняется;

- трудности в обеспечении качественного планирования почвы перед уплотнением;

- плохая видимость поверхности уплотнения оператора (дно котлована или траншеи);

- опасность обрушения грунта у стен котлована, траншеи;

Различные требования к уплотнению, условия его выполнения, а также вышеперечисленные особенности привели к появлению большого количества разновидностей и размеров уплотняющих машин.

Для уплотнения грунтов в стесненных условиях в отечественной и зарубежной практике применяют трамбовки с электродвигателями и двигателями внутреннего сгорания, самодвижущиеся и прицепные вибромашины, малогабаритные самоходные виброкатки и навесное вибрационное оборудование [1].

Наиболее универсальным и производительным способом уплотнения грунтов являются навесные вибрационные плиты, которые позволяют уплотнять грунт в труднодоступных местах: возле труб, опор, фундамента и т.д., которые ограничивают габаритные размеры рабочего органа.

К основным характеристикам вибрационных плит можно отнести:

- массу вибрационной плиты, кг;
- частоту работы вибровозбудителя, Гц;
- вынуждающую силу, кН;
- глубину уплотнения грунта, м;
- площадь вибрационной плиты, m^2 .

С целью выявления зависимостей между параметрами вибрационных плит был проведен статистический анализ машин, производителей «Tremix», «Bomag», «Dunaparc» и «Ammann». Общее количество плит в выборке составило более 30 машин. В выборку были включены реверсивные и нереверсивные вибрационные плиты, а так же навесные вибрационные плиты, параметры которых были обработаны при помощи метода наименьших квадратов. Графическая интерпретация проанализированных зависимостей приведена на рис.1-4, а сами корреляционные зависимости представлены в табл. 1.

Анализ представленных графических зависимостей показывает, что большинство взаимозависимых параметров устоялись и их можно использовать при определении первоначальных значений для проектирования новой конструкции. Этот вывод подтверждают и значения коэффициентов корреляции. Так, из табл.1 видно, что первые 3 коэффициента имеют достаточно высокий коэффициент достоверности. Очевидно, что их можно применять при проектировании новых машин.

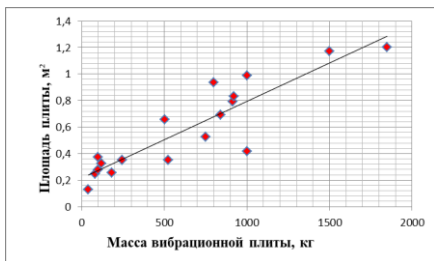


Рис. 1. Зависимость площади плиты от массы

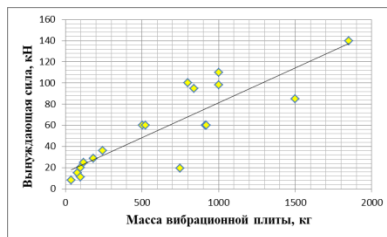


Рис. 2. Зависимость вынуждающей силы от массы вибраторной плиты

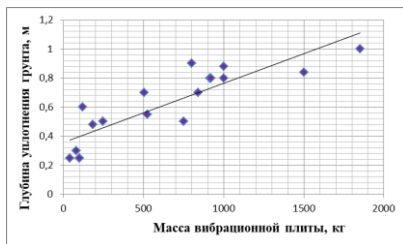


Рис. 3. Зависимость глубины уплотнения грунта от массы вибраторной плиты

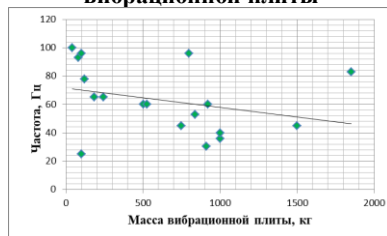


Рис. 4. Зависимость частоты вибрации от массы вибраторной плиты

Таблица 1 – Зависимость основных параметров от массы оборудования

Вид зависимости	Корреляционная зависимость	Коэффициент корреляции
$F = f(m)$	$F = 0,0006 * m + 0,2163$	$R = 0,8078$
$P = f(m)$	$P = 0,0661 * m + 15,199$	$R = 0,7524$
$h = f(m)$	$h = 0,0004 * m + 0,358$	$R = 0,7492$
$\omega = f(m)$	$\omega = -0,0136 * m + 71,466$	$R = 0,0887$

Примечание: m - масса виброплиты; F - площадь вибраторной плиты; P - вынуждающая сила; h - глубина уплотнения грунта; ω - частота вибрации.

Правда, следует отметить, что с некоторой осторожностью следует относиться к значениям глубины уплотнения в зависимости от массы трамбовки. Из работ, выполненных ранее, известно, что глубина уплотнения не может быть более минимального размера плиты [2]. Например, для трамбовки Ammann RAV 1000-P [3] указана глубина уплотнения 1,0м, а минимальный размер плиты всего 0,8 м.

Неустоявшимся является только один параметр – частота вибрации. Из рис.4 виден довольно большой разброс по всей шкале массы трамбовки. Об этом говорит и очень низкий коэффициент корреляции, который для зависимости $\omega = f(m)$ имеет значение всего $R = 0,0887$.

Таким образом, полученные корреляционные зависимости можно использовать при назначении исходных параметров для вновь проектируемой модели трамбовки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Летунин С.Б.* Анализ использования грунтоуплотняющих машин при возведении земляного полотна / С.Б. Летунин, А.В. Савенков // Специальная техника и технологии транспорта. Санкт-Петербург: Петергоф, 2019. С.88-92.
2. *Хархута Н.Я.* Машины для уплотнения грунтов: Теория, расчет и конструкции. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1973. 175 с.
3. Сайт официального дилера - ООО "ДМК". Ammann [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ammann.ru/>

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АСФАЛЬТОВЫХ КАТКОВ

С.А. Махов, И.С. Тюремнов

Научный руководитель – **И.С. Тюремнов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются различные конструкции дорожных катков. Выделяются современные тенденции модернизации асфальтовых катков.

Ключевые слова: асфальтовый каток, тенденции развития катков, уплотнение дорожного покрытия, классификация.

CURRENT STATE AND DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF ASPHALT RINKS

A.S. Makhov, I.S. Tyuremnov

Scientific Supervisor – **I.S. Tyuremnov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl state technical University

Various designs of road rinks are considered. Modern trends in the modernization of asphalt rinks are highlighted.

Keywords: asphalt skating rink, trends in the development of rinks, compaction of the road surface, classification.

В последнее время трудно представить строительство объектов без желтых массивных машин, перемещающихся вдоль и поперек по выравниваемой поверхности. Дорожные катки используются не только при прокладывании многокилометровых автомобильных трасс, но даже при формировании детских площадок и пешеходных тротуаров. Ни один ремонт дороги не обходится без участия уплотняющего катка. Их существует огромное множество с разнообразными формами и принципами действия, которые можно классифицировать по определенным критериям.

По способу перемещения дорожные катки можно разделить на три вида:

- Ручные – движение осуществляется посредством физической силы человека, который толкает от себя гладкий металлический валик небольшой длины. Они используются для асфальтирования небольших территорий, например пешеходных и велосипедных дорожек, детских площадок, парков и т.п.
- Прицепные – перемещаются с помощью другого самоходного

механизма, который является ведущим. Как правило, прицепные катки имеют металлическую раму с одними или двумя вальцами (рис.1,а). В большинстве случаев они присоединяются к базовым тракторам и востребованы при уплотнении ровных грунтовых площадок в несколько слоев.



а – прицепной каток МС-94

б – самоходный каток ДМ-13

Рис. 1. Основные виды способов перемещения катков [1,2]

- Самоходные – являются наиболее удобными в эксплуатации и получили наибольшее распространение (рис.1,б). Они перемещаются за счет собственного двигателя и трансмиссии и обладают повышенной маневренностью в сравнении с прицепными.

По массе и размерам уплотняющие катки можно условно разделить на следующие типы:

- Легкие – масса не превышает 6 тонн. Такие катки способны распределить нагрузку до 40 кН/м. Как правило, они обладают двигателями мощностью до 20 кВт. Применяются подобные катки для тротуаров и дорожек, которые не подвержены большим нагрузкам. Также их можно использовать для предварительного уплотнения любых дорожных объектов.

- Средние – масса находится в диапазоне от 6 до 10 тонн. Эти катки оснащаются двигателями мощностью от 20 до 30 кВт. Распределенная нагрузка, создаваемая вальцом от 40 до 60 кН/м. Данный тип катков применяется для уплотнения большинства автомобильных дорог.

- Тяжелые – сверхмощные катки, вес которых более 10 тонн. Они способны распределить нагрузку выше 60 кН/м и оснащаются двигателями с мощностью более 30 кВт. С помощью тяжелых катков уплотняют слои из гравия или щебня, а также асфальтное или асфальтобетонное покрытие.

Рабочим органом асфальтового катка являются вальцы. Как правило, их количество варьируется от 1 до 3 и все эти вальцы можно разде-

лить на два типа:

1. Гладкие – металлические цилиндры, которые имеют гладкую поверхность и применяются для уплотнения асфальтного и асфальтобетонного покрытий.

2. Пневматические – вальцы, которые состоят из нескольких пневматических колес. Такие катки хорошо зарекомендовали себя при уплотнении различных слоев строящихся магистралей: грунт, щебень, битумные смеси и другие вещества.

Большое внимание уделяется наличию в современных машинах электронных систем помощи оператору, которые значительно повышают качество дорожного покрытия и производительность. В последнее время появляются «интеллектуальные» катки, способные самостоятельно вести непрерывный контроль уплотнения дорожного покрытия; автоматически регулировать режимы работы в реальном времени; управлять подсистемами машины (трансмиссией, топливopодачей, охлаждением, самодиагностикой и др.) и вести мониторинг и документирование результатов работы. Кроме того, большой популярностью в последние годы пользуются катки с системой полного автоматизированного управления процесса уплотнения, которые позволяют снизить вероятность ошибок и влияние человеческого фактора.

Автоматическое регулирование колебаний осуществляется за счет изменения относительного положения дебалансов между собой. Используются электронные органы контроля, непрерывно фиксирующие плотность уплотняемого материала. На основании этих данных происходит коррекция частоты и амплитуды колебаний вибровозбудителя и регулировка скорости перемещения катка. Таким образом, обеспечивается заданная плотность асфальтового покрытия, и возможность корректировки процесса уплотнения в режиме реального времени с учетом толщины, состава и структуры материала.



Рис. 2. Органы управления современного катка [3]

В современном мире существуют различные виды катков, разнообразие которых позволяет выполнять сложные и неординарные задачи. С каждым годом разрабатываются новые виды устройств и механизмов, которые облегчают машинистам управление (рис.2), повышают комфорт в кабине и обеспечивают высокую производительность и эффективность при строительстве различных объектов. Эти тенденции развития уже позволяют в автоматическом режиме управлять дорожными машинами, повышая качество автомобильных дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прицепной каток МС-94(ДУ-94). [Электронный ресурс]. Рыбинск, 2019. Режим доступа: <https://ru.all.biz/pricerpoj-katok-ms-94du-94-g7259814>
2. Каток дорожный самоходный двухосный комбинированный ДМ-13. [Электронный ресурс]. Брянск, 2020. Режим доступа: <https://bryanskobl.tiu.ru/p393781997-katok-dorozhnyj-samohodnyj.html>
3. Уплотнение в фокусе. Новые модели асфальтовых катков. [Электронный ресурс]. Москва, 2020. Режим доступа: <https://os1.ru/article/9162-novye-modeli-asfaltovyh-katkov-uplotnenie-v-fokuse>
4. *Васильев А.А.* Дорожные машины. Учебник для автомобильно-дорожных техникумов. М.: Машиностроение, 1987. 500 с.

ФРЕЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОРКИ УПЛОТНЕННОГО СНЕГА И НАЛЕДИ С АВТОДОРОГ И ТРОТУАРОВ

М.А. Микирева, Д.И. Трошин

Научный руководитель – **Д.И. Трошин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается актуальная проблема очистки дорог от наледи и уплотненного снега, при помощи специального фрезерного оборудования, установленного на мини-погрузчик.

***Ключевые слова:** наледь, фреза, оборудование, мини-погрузчик.*

MILLING EQUIPMENT FOR CLEANING SEALED SNOW AND ICE FROM THE ROAD AND SIDEWALKS

M.A. Mikireva, D.I. Troshin

Scientific Supervisor – **D.I. Troshin**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The actual problem of clearing roads from ice and compacted snow using special milling equipment installed on a mini-loader is considered.

***Keywords:** ice, cutter, equipment, mini-loader.*

В зимний период, одной из главных проблем современных городов, является проблема образования ледяной корки и уплотнённого снега на дорожных покрытиях. Резкое понижение температуры, значительное количество снежных осадков, несвоевременная и некачественная уборка приводят к образованию отложений шириной до 0,5 – 1,5 м и высотой до 0,15 – 0,25 м. Эти отложения достаточно быстро уплотняются и промерзают. В результате скорость транспортных средств сильно снижается, так же возникают неудобства для передвижения пешеходов и увеличивается риск получения ими травм.

Исследование таких снежно-ледяных образований показали, что их структура неоднородна, и практически всегда имеются примеси из песка и других твердых веществ. В связи с этим удаление становится технически сложной задачей.

Несмотря на большое разнообразие снегоуборочной техники, вопрос с уборкой плотного снега и льда с проезжей части, тротуаров и автобусных остановок решается до сих пор. Наиболее целесообразной конструкцией рабочего органа, которая позволит решить эту задачу, является, по нашему мнению, фреза, оснащённая специальными режущими элементами.

Проанализировав множество различных способов очистки дорог и тротуаров от наледи, было рассчитано и спроектировано фрезерное оборудование для уборки снежно-ледяных образований с дорог и тротуаров (рис. 1).

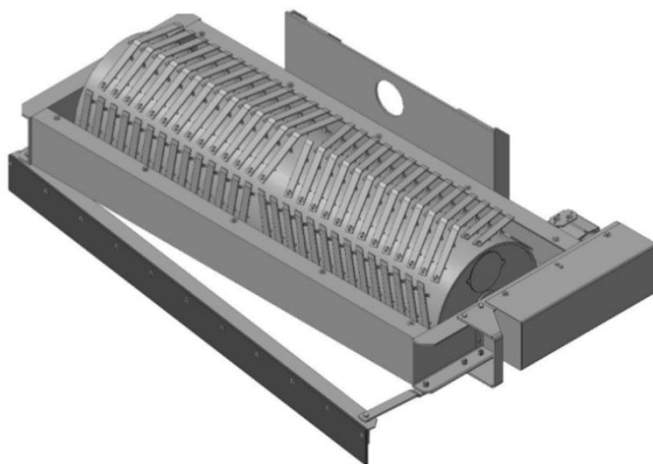


Рис. 1

Данное оборудование соответствует требованиям безопасности, не наносит вред окружающей среде. Ножи, расположенные на барабане рабочего органа, спроектированы так, чтобы не повреждать полотно дорожного покрытия, но при этом удалять слой льда и уплотненного снега. Данная особенность позволяет базовой машине работать на высоких скоростях, тем самым повышая ее производительность.

Составив простую модель приложения сил к ножу (рис. 2), определим необходимое усилие для разрушения льда по формуле:

$$W_{\text{раз}} = \cos \alpha \cdot F_{\text{сдв}} + \sin \alpha \cdot F_{\text{сж}}$$

где $F_{\text{сдв}}$ - сдвигающая нагрузка, направленная вдоль площади сдвига, кН; $F_{\text{сж}}$ - сжимающая нагрузка, перпендикулярна площади образца, кН; α - угол встречи ножа и льда, град.

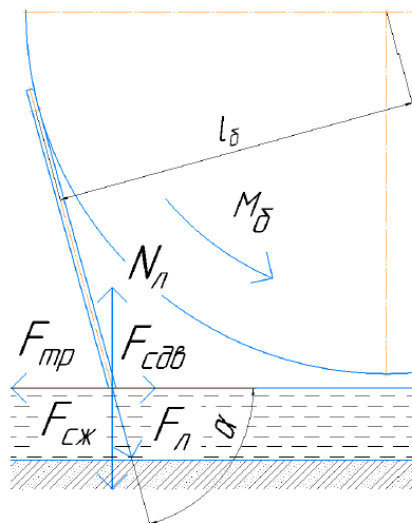


Рис. 2 – Модель приложения сил к ножу

Силы определяем из предела прочности льда на сдвиг и сжатие:

$$F_{\text{сдв}} = \sigma_{\text{сдв}} \cdot S_{\text{сдв}}; F_{\text{сж}} = \sigma_{\text{сж}} \cdot S_{\text{сж}}$$

где $S_{\text{сдв}}$ – площадь сечения сдвига, м^2 ; $S_{\text{сж}}$ – площадь поперечного сечения образца, перпендикулярная направлению нагрузки, м^2 ; $\sigma_{\text{сдв}}$ – сопротивление льда сдвигу, МПа; $\sigma_{\text{сж}}$ – сопротивление льда сжатию, МПа.

Данное фрезерное оборудование, позволит добиться качественного содержания автомобильных дорог и пешеходной зоны в зимнее время. Оборудование можно применять не только в городских условиях, но и на автомагистралях. Спроектированное оборудование поможет сократить затраты ресурсов на очистку улиц, а также затраты человеко-часов, так как для очистки наледи до сих пор используют ручной труд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абергауз В.Д. Режущие органы машин фрезерного типа для разработки горных пород и грунтов. – М.: Машиностроение, 1965.–280с.
2. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическим способом. – М.: Машиностроение, 1968. – 376с.
3. Алимов Д.Д. Опыт использования баровых машин для резания льда / Д.Д. Алимов, И.Г. Басов, Ф.Ф. Зелингер // Строительные и дорожные машины. 1969. №2. С. 11.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СРЕЗАНИЯ ОГОЛОВКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ СВАИ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

Н.Р. Поздняков, Д.В. Фурманов, Н.Н. Клочко

Научный руководитель – **Д.В. Фурманов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье дается описание новой модели оборудования для среза оголовков железобетонных свай круглого сечения. Представленное оборудование имеет сварной корпус секции, использование которого существенно снижает технологические затраты, особенно в условиях единичного и мелкосерийного производственного цикла.

Ключевые слова: навесное оборудование, оголовок сваи, разрушение железобетонного изделия, строительная техника

EQUIPMENT FOR CUTTING TIP REINFORCED CONCRETE PILE THE ROUND SECTION

N.R. Pozdnyakov, D.V. Furmanov, N.N. Klochko

Scientific Supervisor – **D.V. Furmanov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl state technical University

The article describes a new model of equipment for cutting the heads of round-section reinforced concrete piles. The presented equipment has a welded section housing, the use of which significantly reduces technological costs, especially in the conditions of a single and small-scale production cycle.

Keywords: hinged equipment, pile head, destruction of a reinforced concrete product, construction equipment

Трудно представить современное строительство без использования свайного фундамента – конструкции передающей нагрузки от здания или сооружения на грунтовое основание [1]. Использование забивных, буронабивных свай и свай-оболочек практически во всех случаях сопровождается последующим удалением оголовков (верхних частей свай) для правильной заливки ростверка.

Срезание оголовков железобетонных свай должно сопровождаться соблюдением ряда требований [2, 3]:

- не допускается растрескивание бетонного массива в направлении тела сваи;

- требуется соблюдение относительно ровной поверхности на срезанном участке сваи (допускаемы перепад высот не более 30 мм);

- обязательно, необходим выпуск вертикальных стержней арматуры железобетонной сваи для качественной армированной связи с рост-верком.

- срез свайного оголовка должен осуществляться по заданной отметке, которая зачастую расположена на одном уровне с грунтовым основанием.

Для решения этих задач в практике строительства используется специализированное навесное оборудование. На сегодняшний день отечественной и зарубежной промышленностью освоено большое количество различных сваерезных машин и механизмов. Это оборудование представлено моделями для срезания свай квадратного сечения.

Однако оборудование для срезания свай круглого сечения распространено в меньшей степени ввиду высокой стоимости изготовления. В основном, это многосекционное оборудование, для которого используют корпуса секций из литой стали. Для задач единичного и мелкосерийного производства использование литья является дорогостоящим, что обуславливает высокую стоимость готового изделия.

В настоящее время группой инженеров Ярославского государственного технического университета ведутся попытки создания сварного корпуса секции оборудования, существенно удешевляющего производство оборудования. Конструкция оборудования представлена на рис. 1.

Навесное оборудование предназначено для срезания оголовков железобетонных свай круглого сечения. Предложенное оборудование может агрегатироваться с гусеничными экскаваторами массой свыше 20 тонн, или с автокранами на спецшасси. При использовании автокрана необходимо дооснащение гидравлической станцией. Оборудование представляет собой некоторое количество замкнутых в кольцо секций, соединенных между собой при помощи пальцев. Количество секций зависит от диаметра срезаемой сваи. Каждая вторая секция подвешивается с помощью цепных строп 3 к траверсе 2. Верхние ветви цепных строп 3 соединяются на подвесном кольцевом грузозахватном приспособлении. Вся конструкция подвешивается на базовую машину.

Траверса 2 представляет собой сварную конструкцию, выполненной из стали 09Г2С, или стали 10ХСНД для сварных конструкций. Рамная конструкция траверсы усилена раскосами, расположенными в виде

«звезды». Это придаёт конструкции дополнительную прочность и жесткость, что особенно важно при срезании оголовка железобетонной сваи, в момент «срыва» и отделения бетонного основания тела сваи от арматуры. Также, при срыве бетонного основания с арматуры происходит неравномерная передача нагрузки от цепных строп к траверсе. Это обстоятельство может привести к разрушению элементов траверсы и отдельных ветвей строп. Данный недостаток компенсируется только усилением конструкции.

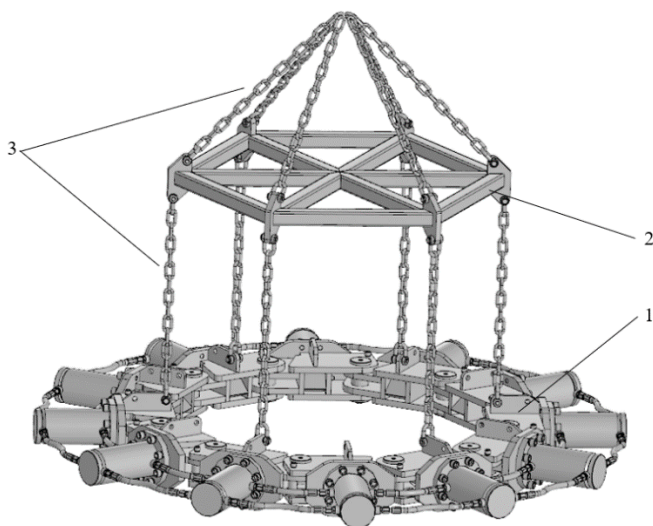


Рис. 1. Навесное оборудование

1 – секция; 2 – траверса; 3 – цепные стропы

На рис. 2 представлена одна из нескольких секций оборудования. Секция выполнена в виде, отдельной сборочной единицы, и состоит из гидроцилиндра 1, установленного на раме 2 винтами 7. На шток гидроцилиндра 1 жестко устанавливается режущий зуб 3, который является сменным и в ходе эксплуатации может меняться. Палец 4 служит для соединения секций между собой. Регулировочный винт 5, предназначенный для изменения и фиксации угла поворота секции, в зависимости от их количества. И скобы 6, для подвешивания секции к траверсе.

Сварная рама коробчатого сечения предполагает выполнение из той же стали что и траверса. На раме имеется две проушины под скобу. Отверстие, которое расположено ближе к зубу гидроцилиндра служит, для подвески секций во время работы сваерезного оборудования, второе отверстие предназначено для транспортного положения. В гидроцилин-

дере используется современные композитные уплотнения, позволяющие достаточно большой период времени эксплуатировать оборудование, без ремонта. Вся конструкция узла выполнена таким образом, чтобы обеспечить лёгкую сборку секции в любых условиях, не прибегая к использованию специальных инструментов.

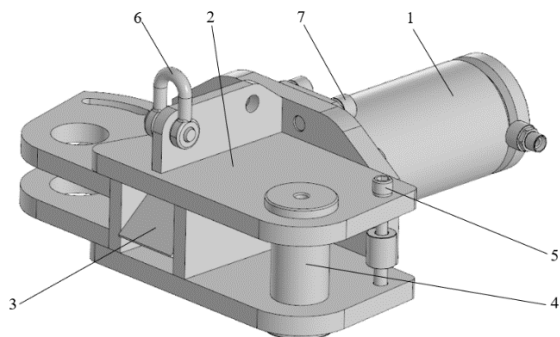


Рис. 2. Секция оборудования

1 – гидроцилиндр; 2 – рама; 3 – зуб; 4 – палец;
5 – регулировочный винт; 6 – скоба; 7 – винт крепления гидроцилиндра

Таким образом, уже на этапе проектирования оборудования, предназначенного для срезания круглых оголовков железобетонных свай были существенно улучшены показатели, связанные с капитальными затратами, эксплуатационными затратами, удобством эксплуатации оборудования и его надежности. Кроме того, использование более прочного проката позволяет снизить металлоемкость изделия по сравнению с аналогами из литых сталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 58033-2017. Здания и сооружения. Словарь. Часть 1. Общие термины. – М.: Изд-во стандартов, 2018. - С.9.
2. Свод Правил. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3) : СП 24.13330.2011: утв. М-вом регионального развития Рос. Федерации (Минрегион России) от 27.12.2010 г. №786 : введен в действие с 20.05.2011 г.
3. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : СП 45.13330.2012 : утв. Приказ ом Минрегиона России от 29.12.2011 г. № 635/2 : введен в действие с 01.01.2013г

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ СДМ

Д.А. Милушков, Н.Е. Тарасова

Научный руководитель – **Н.Е. Тарасова**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В работе приведен анализ и классификация конструкций телескопического рабочего оборудования строительных дорожных машин, приведен анализ достоинств и недостатков различных направляющих. Разработана конструкция телескопической рукояти одноковшового экскаватора.

Ключевые слова: *оборудование телескопическое, обзор конструкций, классификация, гидроцилиндр, направляющие, одноковшовый экскаватор.*

ANALYSIS OF STRUCTURES OF THE SDM TELESCOPIC WORKING EQUIPMENT

D.A. Miluhkov, N.E. Tarasova

Scientific supervisor – **N.E. Tarasova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper analyzes and classifies the structures of telescopic working equipment for road construction machines, and analyzes the advantages and disadvantages of various guides. The design of the telescopic handle of a single-bucket excavator has been developed.

Keywords: *telescopic equipment, structural overview, classification, hydraulic cylinder, guides, single bucket excavator.*

В настоящее время в связи с повышением объемов работ увеличиваются и объемы производства машин и их рабочего оборудования. Одним из основных направлений совершенствования строительных дорожных машин является повышение их производительности, снижение энергозатрат, а так же расширения технологических возможностей машин за счет измерения размерно-геометрических параметров рабочего оборудования.

Телескопическое рабочее оборудование интегрируется в такие машины, как экскаваторы, погрузчики, подъемники, краны. Все типы конструкций телескопического рабочего оборудования можно классифицировать на группы:

- одно- или многосекционное телескопическое рабочее оборудование;
- по типу крепления гидроцилиндра телескопирования;
- по типу направляющих

Телескопическое рабочее оборудование с одной секцией в отличие от многосекционного телескопического рабочего оборудования отличается простотой обслуживания и имеет более простую конструкцию. Многосекционное телескопическое оборудование имеет более широкие функциональные возможности за счет геометрических параметров.

По типу крепления гидроцилиндра телескопирования рабочее оборудование можно разделить на 2 группы: внешнее и внутреннее крепление гидроцилиндра. Конструкция с внешним креплением гидроцилиндра имеет удобный доступ к техническому обслуживанию, но гидроцилиндр менее защищен от внешних воздействий. Конструкция с внутренним креплением гидроцилиндра требует дополнительных монтажных отверстий для технического обслуживания, но в свою очередь гидроцилиндр защищен от внешних воздействий.

По типу направляющих телескопическое рабочее оборудование можно разделить на группы: роликовые направляющие (рис. 2) и плиты скольжения (рис. 1). Ролики устанавливаются на металлоконструкцию оборудования и фиксируются болтами. В основном ролики устанавливаются на экскаваторы-планировщики. Недостатки известных роликов состоят в том, что жесткие ролики создают высокие контактные местные напряжения направляющих, вызывая их значительные деформации, износ и поверхностные разрушения их металлоконструкций. Увеличение габаритов роликов уменьшает контактные и местные напряжения в направляющих, но значительно увеличивает габариты и массу роликов и металлоконструкций направляющих, снижая и ограничивая этим производительность машин по условиям ее устойчивости.



Рис. 1. Установка плит скольжения [1]



Рис. 2. Роликовые направляющие экскаватора [2]

Плиты скольжения устанавливаются в корневую секцию рабочего оборудования и используются для плавного выдвижения и задвижения секций. Плиты крепятся на металлический башмак с помощью винтов. Они позволяют беззатруднительное движение выдвижной секции рабочего оборудования, при этом исключается трение секций стрелы друг о друга. Плиты скольжения могут быть изготовлены из бронзы или полиамида. Полиамиды обладают наименьшей скоростью износа по сравнению с бронзой, что объясняется оптимальным сочетанием упругости, пластичности и высокой усталостной стойкости по сравнению с бронзой. Полиамиды заменяют бронзу, что объясняется их способностью выдерживать воздействие высоких нагрузок и скоростей скольжения при минимальном износе. Кроме того, детали из полиамидов бесшумны при работе и не подвержены коррозии. Изделия из них не требуют смазки и широко используются даже в средах, загрязненных микрочастицами, что неприемлемо для большинства других антифрикционных материалов, таких как: бронза, баббит, латунь. Полиамид, в отличие от бронзы, легко обработать механическими способами. При изнашивании требуют замены. Механические свойства полиамида, который сегодня применяют для плит скольжения, хуже, чем металла, поэтому плиту делают максимально большой, чтобы и площадь контакта была как можно больше. По толщине плиту делают с припуском, чтобы она приработалась уже в процессе эксплуатации.

В результате анализа конструкций был спроектирован одноковшовый экскаватор с односекционной телескопической рукоятью. Рабочее оборудование телескопической рукояти состоит из стрелы 1, на которой шарнирно закреплена телескопическая рукоять, состоящая из основной части 2 и выдвижной 3 секции, и ковша 4 (рис. 3). На выдвижной секции рукояти 3 шарнирно закреплён гидроцилиндр 8 управления ковшом 4.

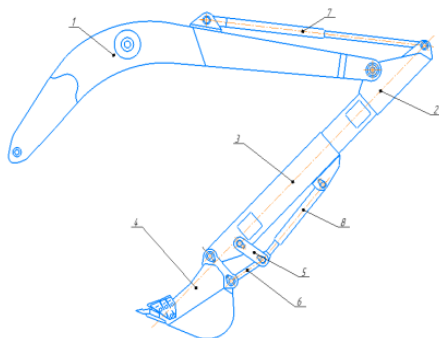


Рис. 3. Усовершенствованное рабочее оборудование с телескопической рукоятью

Гидроцилиндр телескопирования 11 установлен внутри рукояти (рис. 4), зафиксирован пальцами 10. На неподвижной части рукояти установлены плиты скольжения 9, для плавного выдвигения и задвигания подвижной части рукояти. Так же в неподвижной части рукояти установлены упоры гидроцилиндра телескопирования 12, для исключения возможных перекосов.

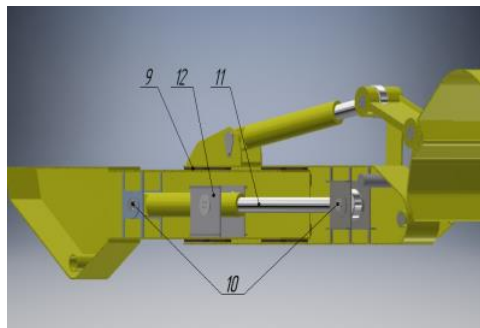


Рис. 34. Сечение телескопической рукояти

Телескопическое рабочее оборудование позволяет получить необходимый вылет, который невозможно получить при использовании традиционного рабочего оборудования. А так же можно применять на площадках с ограничением по габаритам и массе, где массивной машине работать будет невозможно, а традиционному рабочему оборудованию не будет хватать вылета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Погрузчик Амкодор 352С и 352С-01 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.amkodor-yug.ru/pogruzchik-amkodor-352s-i-352s-01.php> (дата обращения 24.02.20).
2. Экскаватор погрузчик [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.jncagesystem.com/crane-truck/55094053.html> (дата обращения 24.02.20).

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА АКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Д.А. Семёнкин, И.С. Тюрёмнов

Научный руководитель – **И.С. Тюрёмнов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются типы экзоскелетов. Анализируются проблемы связанные с использованием приводов, подбора источников питания. Рассматриваются проблемы в системах управления экзоскелетом. Анализируется проблема подбора материалов для конструкции.

Ключевые слова: активные экзоскелет, приводы, источники питания, системы управления, вес конструкции.

DESIGN ISSUES WITH THE ACTIVE EXOSKELETON

D.A. Semyonkin, I.S. Tyremnov

Scientific Director - **I.S. Tyremnov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The types of exoskeletons are considered. Problems connected with use of drives, selection of power supplies are analyzed. Problems in exoskeleton control systems are considered. The problem of selection of materials for the structure is analyzed.

Keywords: active exoskeleton, drives, power supplies, control systems, weight of the structure.

Экзоскелет (от греч. ἔξω – внешний и *σκελετος* – скелет) – устройство, предназначенное для восполнения утраченных функций, увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений за счёт внешнего каркаса и приводящих частей [1].

Среди различных моделей экзоскелетов, можно выделить два характерных класса – экзоскелеты активного и пассивного действия. Модели с активным принципом работы используют в качестве источника энергии внешние устройства, а в качестве усилителей – различные виды приводов, тогда как механика пассивных экзоскелетов основана на использовании кинетической энергии и силы человека. На рисунке 1 пока-

зан первый в России действующий образец экзоскелета пассивной модификации ExoAtlet P-1, который позволяет человеку-оператору переносить большие грузы (70—100 кг).



Рис. 1. Модификация экзоскелета – ExoAtlet P-1 [2]

Активные экзоскелеты нашли свое применение в военной, медицинской и промышленных отраслях. Разбирая более детально существующие модели, видно, что в большинстве своем, конструкции ориентированы на военную сферу. Поэтому особенности конструкции, системы управления, моделирования работы экзоскелетов и т.д. ограниченно представлены в открытых источниках. Особенностью данных экзоскелетов также является их ориентация на здоровых людей (военнослужащих).

На основе вышесказанного, строгое разделение по классам экзоскелетов не учитывает классовых совмещений. В открытых источниках можно найти только единичные случаи взаимного дополнения пассивных и активных компонентов. Такие варианты конструктивных решений позволяют уменьшить массу конструкции экзоскелетов. Недостаток информации является серьезной проблемой, но, в то же время, открывает окно возможностей для появления новых решений в проектировании экзоскелета активного действия.

Использование приводных элементов в конструкции экзоскелета приводит к существенному увеличению габаритов и массы конструкции. Причем с увеличением требуемых усилий возрастает не только масса и габариты приводных элементов, но и элементов каркаса и их сочленений.

Гидравлические цилиндры и гидромоторы обладают высокой удельной мощностью (мощностью, реализуемой 1 кг массы оборудования) и достаточно высокой точностью позиционирования, но требуют для работы дополнительного оборудования (гидробак, гидронасос, гидрораспределители и др.), увеличивающего массу и габариты экзоскелета. Пневматические приводы характеризуются существенно меньшими силовыми возможностями, в сравнении с гидравлическими приводами, а также более низким КПД вследствие сжимаемости газа и меньших значений рабочих давлений. Сжимаемость газа затрудняет решение задач точного позиционирования рабочих органов экзоскелета, но позволяет демпфировать удары. Также как и в гидравлических приводах, для функционирования пневмопривода требуется дополнительное оборудование (компрессор, ресивер, распределительная и клапанная аппаратура и т.д.), что приводит к усложнению и утяжелению конструкции. Электрические приводы используют один вид энергии и на силовые, и на управляющие процессы, что упрощает компоновку экзоскелета. Электромоторы при сопоставимой мощности характеризуются большими габаритами, по сравнению с гидромоторами, но требуют меньшего количества дополнительного оборудования (элементов управления). Линейные электродвигатели обладают сопоставимыми с гидроцилиндрами силовыми характеристиками, но при несколько больших габаритах. Таким образом, для привода элементов экзоскелета целесообразно применение гидравлических и электрических двигателей.

Так же стоит отметить, что для обеспечения автономности возникает вопрос об источнике питания. Любой из компактных источников питания на сегодняшний день может обеспечить экзоскелету лишь несколько часов автономной работы. У непerezаряжаемых и аккумуляторных батарей есть ограничения из-за необходимости периодической замены, а для перезаряжаемых аккумуляторов - медленная зарядка. Текущий технический уровень пока что не может предложить достаточно легких и энергоемких источников энергии для экзоскелетов. Именно поэтому существующие конструкции непerezаряжаемых аккумуляторов обладают большими массами. При использовании двигателей внутреннего сгорания в качестве источника энергии возникают сложности с обеспечением шумо- и виброизоляции, а также компактности из-за необходимости обеспечения охлаждения, топливopодачи и др. Также существуют проблемы с накоплением энергии для обеспечения пиковых энергопотреблений.

Основная проблема в проектировании экзоскелета, является разработка системы управления. Это объясняется, во-первых, тем, что анатомия человека накладывает определенные ограничения, в виде углов поворота суставов рук, ног и торса. Во-вторых, требуется обеспечить зада-

ние и реализацию одновременной работы нескольких приводов с различными скоростями движения. При этом необходимо учитывать неизбежные запаздывания и погрешности при реализации команд для сохранения человеком контроля за движениями. В противном случае, это может привести к падениям, травмам и т.п.

Первые конструкции экзоскелетов делались из алюминия и стали, т.е. материалов недорогих и простых в использовании. Но сталь слишком тяжёлая, а экзоскелету необходимо помимо требуемых нагрузок преодолевать вес собственной конструкции. Соответственно, при большом весе конструкции экзоскелета его эффективность упадёт. Алюминиевые сплавы достаточно лёгкие, но накапливают усталость, а значит, не особо подходят для высоких нагрузок. Так же используют более лёгкие и прочные материалы, например титана или углеродного волокна. Но проблема использования этих материалов заключается в дороговизне и сложности серийного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экзоскелет // Википедия [2020-2020] [Электронный ресурс]. Дата обновления: 08.02.2020. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Экзоскелет> (дата обращения: 12.03.2020).
2. Железный солдат будущего // warsport [2014-2020]. Дата обновления 24.06.2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://warspot.ru/970-zheleznyy-soldatoduschego/images?name=%2F000%2F002%2F794%2Fcontent%2F%25E2%2584%25969.jpg> (дата обращения: 12.03.2020).

К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА РЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАВЕСНОЙ ЭКСКАВАТОРНОЙ ВИБРОПЛИТЫ С УПЛОТНЯЕМЫМ ГРУНТОМ

Д.В. Федорова, И.С. Тюремнов

Научный руководитель – **И.С. Тюремнов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются особенности моделирования процесса уплотнения грунта навесными экскаваторными виброплитами. Обосновывается применение трехмассной реологической модели, учитывающей упруговязкие характеристики амортизаторов и упруговязкопластичные характеристики грунта.

***Ключевые слова:** грунт, уплотнение, вибрация, виброплиты навесные, методика расчета, моделирование реологическое.*

FEATURES OF THE RHEOLOGICAL MODEL-DIGGING INTERACTION OF MOUNTED EXCAVATOR VIBROPLITS WITH SEALED SOIL

D.V. Fedorova, I.S. Tyuremnov

Scientific supervisor – **I.S. Tyuremnov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The features of modeling the process of compaction of the soil by mounted excavator vibrating plates are considered. The application of a three-mass rheological model that takes into account the viscoelastic characteristics of shock absorbers and the viscoelastic-plastic characteristics of the soil is substantiated.

***Keywords:** soil, compaction, vibration, mounted vibration plates, calculation procedure, rheological modeling.*

Навесные экскаваторные виброплиты (далее сокращенно НВП) применяются для уплотнения грунтов в стесненных условиях (траншеи, колодцы, пазухи фундаментов и др.), на наклонных поверхностях откосов, насыпей и выемок и т.д. Однако обоснованный выбор модели НВП и назначение технологических режимов ее применения в конкретных

технологических условиях осложняется широким диапазоном изменения характеристик НВП [1] и отсутствием у производителей рекомендаций по оценке технологических возможностей НВП при уплотнении различных грунтов с учетом толщины слоя и требуемого коэффициента уплотнения [2, 3].

Вышеперечисленные проблемы обусловлены отсутствием методики расчета влияния технических характеристик НВП, свойств грунта и технологических условий производства работ на результат уплотнения в конкретных условиях.

Конструкция НВП содержит уплотняющую плиту, с установленным на ней вибровозбудителем и адаптер для крепления к рукояти экскаватора. Для демпфирования колебаний, передаваемых на металлоконструкцию экскаватора, между адаптером и уплотняющей плитой установлены резинометаллические амортизаторы. Эти же амортизаторы из-за значительной разницы вынуждающей силы и веса НВП могут приводить к периодическому отрыву уплотняющей плиты от грунта. Для повышения эффективности уплотнения при работе НВП используется прижим стрелой экскаватора. Таким образом, при моделировании процесса работы НВП необходимо учесть возможность взаимного перемещения уплотняющей плиты относительно адаптера, влияние характеристик грунта на сопротивление внедрению уплотняющей плиты и возможность периодического отрыва уплотняющей плиты от грунта в процессе работы. Для этого целесообразно использовать для моделирования особенностей взаимодействия элементов НВП между собой, а также с базовой машиной и уплотняемым грунтом метод реологического моделирования.

Реологические модели позволяют учесть колебательные движения отдельных элементов НВП с учетом пригрузки со стороны экскаватора, характеристик амортизаторов (путем замены их идеализированными упругими и вязкими связями) и свойства грунта, моделируемых набором идеализированных упругих, вязких и пластических элементов, соединенных различным способом.

В качестве реологических моделей различными авторами предлагается одно-, двух- и трехмассные модели.

Так Г.Г. Бурым предлагается двухмассная модель, содержащая массу вальца и массу присоединенного грунта с учетом упругих свойств амортизаторов и упруговязкопластичных свойств грунта (рис. 1) [4]. Однако данная модель не позволяет учесть вязкие характеристики амортизаторов и прижимное действие со стороны экскаватора.

В работе D. Siminiati и D. Hren [5] предлагается двухмассная реологическая модель взаимодействия вибрационного катка с грунтом (рис. 2), учитывающая вес вибровозбудителя и его рамы, упруго-вязкие характеристики амортизаторов и уплотняемого грунта. Однако в данной

модели не учитывается инерционная составляющая сопротивления грунта, моделируемая массой присоединенного грунта, а также пластические составляющие деформации грунта, учет которых имеет существенное значение, поскольку НВП в отличие от вибрационного катка работает позиционно.

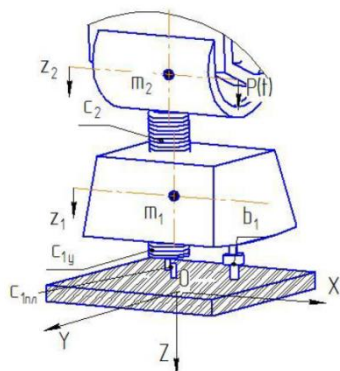


Рис. 1. Двухмассная реологическая модель системы «вибрационный валец – уплотняемый грунт» [5]

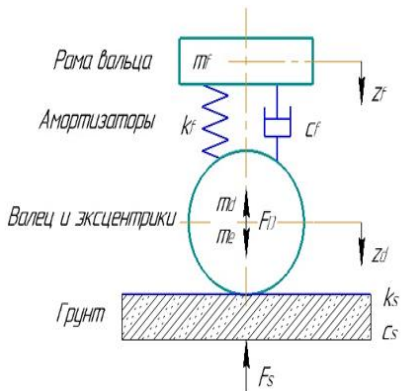


Рис. 2. Двухмассная реологическая модель системы «вибрационный валец - уплотняемый грунт» [4]

С учетом вышеперечисленного для моделирования взаимодействия элементов НВП между собой, а также с базовой машиной и уплотняемым грунтом реологическая модель должна содержать три колеблющихся массы: масса адаптера, включающая в себя также часть массы экскаватора, передаваемую через стрелу и рукоять; массу вибровозбудителя с присоединенной к нему уплотняющей плитой и массу присоединенного грунта. Характеристики амортизаторов должны моделироваться упругим и вязким элементом по схеме Фойгта. Для моделирования упруговязкопластинных характеристик грунта возможен различный порядок соединения элементов (рис. 3-4).

Уточнение конкретного варианта соединения упругого, вязкого и пластичного элементов, моделирующих сопротивление грунта возможно сопоставлением результатов моделирования с экспериментальными данными.

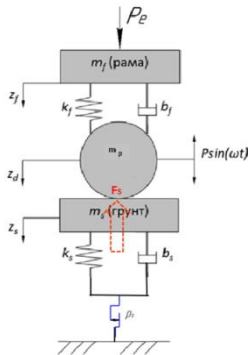


Рис. 3. Трехмассная реологическая модель с упруговязкопластичными элементами грунта (последовательное соединение)

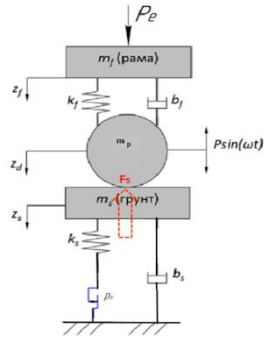


Рис. 4. Трехмассная реологическая модель с упруговязкопластичными элементами грунта (параллельное расположение)

Таким образом, для разработки методики расчета результатов уплотнения грунта НВП целесообразна разработка математической модели. Для учета особенностей конструкции НВП и взаимодействия ее с базовой машиной и уплотняемым грунтом возможно применение реологического моделирования. На основании анализа предлагается использовать трехмассную реологическую модель содержащую элементы (массы) адаптера, вибровозбудителя и грунта. Характеристики амортизаторов целесообразно моделировать схемой Фойгта. Для моделирования характеристик грунта необходимо использовать упруговязкопластические модели, конкретный вид целесообразно определять на основании сравнения с результатами экспериментальных исследований взаимодействия НВП с грунтом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тюремнов И.С. Статистический анализ технических характеристик навесных экскаваторных виброплит / И.С. Тюремнов, Д.В. Федорова // Вестник СибАДИ. 2019. Т.16, №2 (62).
2. Традиция-К [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tradicia-k.ru/catalog/vibrotambovki>
3. Технопарк «Impuls» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.impulse.su/catalog/>.
4. Siminiati D. Simulation on vibratory roller-soil interaction / D. Siminiati, D. Hren // Advanced engineering ISSN 1846-5900. 2008. №2.
5. Савельев С.В. Математическая модель процесса динамического деформирования уплотняемой упруго вязкой пластичной среды / С.В. Савельев, В.В. Михеев, А.С. Белодед // Вестник СибАДИ. 2019. № 3 (49).

БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА БАЗЕ ПОГРУЗЧИКА С БОРТОВЫМ ПОВОРОТОМ

И.А. Шамаев, Д.И. Трошин

Научный руководитель - **Д.И. Трошин** канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается конструкция, потенциал которой не раскрыт полностью. Существует метод модернизации с целью повышения области работы данного типа техники и экономии денежных средств.

Ключевые слова: адаптер, коннектор, БСУ.

SKID STEER LOADER DRILLING EQUIPMENT

I.A. Shamaev, D.I. Troshin

Scientific Supervisor – **D.I. Troshin**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

We consider a design whose potential is not fully disclosed. There is a modernization method in order to increase the scope of this type of equipment and save money.

Keywords: adapter, connector, quick-detachable device.

В наше время очень широко и стремительно развивается сфера большого и малого строительства, что влечет за собой применение самой разнообразной техники и оборудования. Наиболее характерными процессами данной сферы являются бурение и установка свай. Эти рабочие процессы требуют применения самого разнообразного оборудования, и одним из ярких показателей здесь является буровое оборудование на погрузчике с бортовым поворотом (рис. 1).

Конструкция данного оборудования состоит из базовой машины, в частности мини-погрузчика, с навесным гидравлическим буром. В свою очередь буровая установка данного вида погрузчиков включает в себя, как правило, гидравлический мотор, который приводит в действие планетарный редуктор, вращающего бур или сваю (рис. 2).



Рис. 1. Погрузчик с бортовым поворотом с буровым оборудованием



Рис. 2. Гидравлически бур

Преимуществами данного оборудования является его достаточно несложная конструкция, позволяющая бурить отверстия в грунте от 0,1 до 0,6 метров, и глубина бурения или завинчивания сваи, составляющая 3 метра.

Этот вид техники наиболее часто применяется в строительстве. При использовании данного оборудования мы имеем преимущества в его эксплуатации. Это обусловлено его скоростью выполнения работ и быстрым перемещением по строительной площадке: если даже она не была заранее спланирована, для выполнения работ мы можем применять, как съемные гусеничные ленты, так и погрузчик с гусеничным двигателем, что даст преимущества в проходимости.

Это оборудование не производится в России, то есть оно находится на этапе сборки из зарубежных комплектующих, например, такую функцию выполняет компания «Impuls». В связи с этой проблемой был спроектирован коннектор (рис. 3), который устанавливается на базе ми-

ни-погрузчика МКСМ-800А. Разработка позволяет использовать буровое оборудование более корректно, а так же позволяет менять гидовращатели различных типов, если требуется более мощный привод бура.

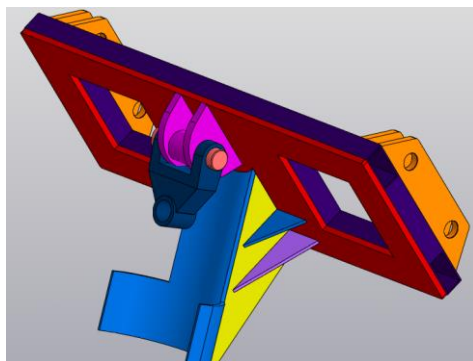


Рис. 3. Коннектор для гидравлического бура

Коннектор состоит из усиленной прямоугольным профилем основной плиты, к которой приварены проушины для крепления, как напрямую к погрузчику, так и к его БСУ. На обратной стороне крепится стойка для бура и проушина крепления бурового оборудования, на которую мы можем через адаптеры различных типов, увеличивающие степени свободы оборудования, повесить гидовращатели, имеющие другой размер крепления.



Рис. 4. Адаптер

Также было спроектировано быстросъемное устройство (БСУ), преимуществом которого является способность техники осуществлять большой спектр работ на строительной площадке. Для их выполнения

требуется различное навесное оборудование (гидробур, ковш, щетка и т.д.). БСУ позволяет нам менять его гораздо быстрее.

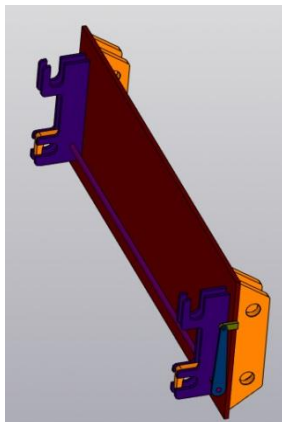


Рис. 5. БСУ

БСУ состоит из основной плиты, к которой с одной стороны приварены проушины для крепления к стреле погрузчика, а с другой стороны проушины для крепления оборудования, которое фиксируется рычажным механизмом.

Исходя из сказанного, можно считать буровое оборудование на базе мини-погрузчика хорошей машиной в сфере малого строительства ввиду универсальности, выгоды в применении, легкости управления и точности выполнения работ, а разработанные конструкции для смены оборудования в лучшую сторону изменяют быстроту выполнения работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Доценко А.И.* Машины для земляных работ: учебник для вузов / А.И. Доценко, Г.Н. Карасёв, Г.В. Кустарёв, К.К. Шестопалов. М.: Издат. дом «БАСТЕТ», 2012. 688 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА

Л.М. Шамахов, Е.К. Чабуткин

Научный руководитель – **Е.К. Чабуткин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается оборудование для ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий дорог, а также особенности технологии проведения данного вида работ.

***Ключевые слова:** ремонт ямочный, покрытие асфальтобетонное, фреза, асфальтоукладчик, уплотнительное устройство.*

FEATURES OF THE USE OF EQUIPMENT FOR PATCHING

L.M. Shamakhov, E.K. Chabutkin

Scientific Supervisor – **E.K. Chabutkin**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Equipment for patching of asphalt concrete pavements of roads is considered, as well as features of the technology for carrying out this type of work.

***Keywords:** patching, asphalt concrete coating, milling cutter, paver, sealing device*

В последнее время для повышения качества и скорости ремонта дорог создаются новые технологии и механизмы, позволяющие увеличить производительность и эффективность работ, совершенствуются существующие конструкции машин и рабочих органов.

Так называемый, «традиционный метод» ремонта асфальтобетонных покрытий [1] заключается в проведении следующих операций:

- формирование карты ремонта путем снятия поврежденного участка асфальтобетона при помощи фрезы;
- очистка полости карты от пыли и крошек;
- обработка поверхности жидкой битумной эмульсией или разогретым битумом;

- укладка асфальтобетонной смеси;
- уплотнение смеси виброплитой или виброкатком.

Данный метод позволяет получить качественный результат работы, но он требует проводить существенное количество операций с применением большого количества энергонасыщенной техники, что приводит к значительному удорожанию работ. Кроме того, использование большого количества навесного оборудования приводит к увеличению сроков ремонта и снижению качества из-за необходимости транспортирования большого количества техники с объекта на объект.

Также, в результате применения этого метода, составляющая снятого материала частично или полностью становится ненужным. Поэтому в условиях постоянного возрастания стоимости дорожно-строительных материалов при строительстве и реконструкции автомобильных дорог необходимо ориентироваться на создание технологий экономящих материалы с использованием имеющихся резервов.

Основным оборудованием в технологическом цикле ремонта асфальтобетонных покрытий малыми картами являются дорожные фрезы (рис.1) и дорожные малогабаритные катки (рис.2).

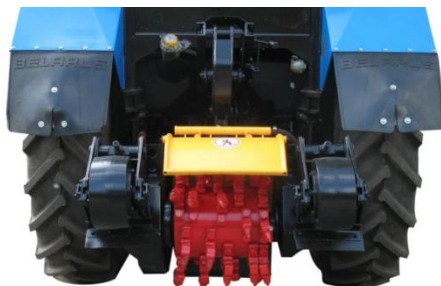


Рис. 1. Фреза ФД-500



Рис. 2. Малогабаритный виброкатокDM006

В настоящее время коммунальные и дорожные службы широко используют навесную дорожную фрезу ФД-500 (рис.1), производимую на ФГУП «Дмитровский экскаваторный завод» [2]. Навесную установку крепят к задней части трактора МТЗ-80/82 «Беларус», которая может фрезеровать полосу шириной до 500 мм и на глубину до 100 мм. Достоинством данной фрезы, является возможность регулировки высоты фрезерования за счет применения специальных опорных катков.

Проведенный анализ рынка специализированной техники для ремонта асфальтобетонных покрытий показал, что большинство оборудования (щеточное оборудование, гудронаторы, оборудование для укладки

асфальтобетонной смеси, устройства для уплотнения покрытия) также выпускаются на специализированных предприятиях, никак не связанных друг с другом. Напрашивается вывод о необходимости объединения их усилий и разработки быстросъемного малогабаритного оборудования, навешиваемого на единую базовую технику.

Единственной независимой машиной может оставаться дорожный каток, так как применение виброплит в большинстве своем не обеспечивает получение необходимой плотности по всей толщине покрытия.

Кроме того, проведенный патентный анализ, позволил выявить и некоторые пути решения второй проблемы - экономии материала при проведении ямочного ремонта. Причем все работы вполне возможно выполнить также при помощи малогабаритного навесного оборудования.

Для этих целей можно использовать предварительный разогрев смеси с дальнейшим перемешиванием при помощи дорожной фрезы либо за счет применения специальных модифицирующих добавок [3].

Таким образом, назрела насущная необходимость в объединении усилий ряда производителей по разработке малогабаритного многофункционального оборудования навешиваемого на единую базовую технику с разработкой универсального быстросъемного устройства. Данный подход позволит значительно сократить сроки ремонта малыми картами, повысить качество работ, снизить себестоимость и даст возможность в дальнейшем использовать инновационные технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кокорева Е.Н. Особенности ямочного ремонта / Е.Н. Кокорева, С.А. Орехов, С.А. Дергунов, С.В. Сериков // Молодой ученый. 2017. С.138-140.
2. Официальный сайт - ФГУП «Дмитровский экскаваторный завод» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.dez.dmitrow.ru>
3. *Кривопапов В.С.* Анализ методов ремонта дорожных покрытий с использованием асфальтобетонных смесей в городских условиях / *В.С. Кривопапов, К.А Андрианов, А.М. Макаров* // Инженерные системы и сооружения: Научный журн. 2016. С. 123-128.

УЧЕБНАЯ МОБИЛЬНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ КОЛЕСНАЯ ПЛАТФОРМА «СТУДЕНТ»

Д.А. Шорохов, И.С. Тюремнов

Научный руководитель – **И.С. Тюремнов**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В работе приведено описание конструкции многофункциональной роботизированной платформы, описан принцип её работы. Рассмотрены отличительные особенности и варианты применения разработанной конструкции.

***Ключевые слова:** платформа роботизированная, манипулятор, колесо Илона, проектирование.*

EDUCATIONAL MOBILE ROBOTIC WHEELED PLATFORM «STUDENT»

D.A. Shorohov, I.S. Tyuremnov

The research supervisor – **I.S. Tyuremnov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The work describes the design of the multifunctional robotic platform and describes the principle of its operation. The distinctive features and applications of the developed design are considered.

***Keywords:** robotic platform, manipulator, Elon wheel, design.*

Экономический рост различных стран, в том числе и России, обеспечивается за счёт научно-технического прогресса во всех сферах производства [1].

По мере роста объемов производства, в любой сфере, закономерным решением становится автоматизация процессов. Этот процесс подразумевает внедрение новых технологий, оборудования, а также соответствующего программного обеспечения.

Процесс роботизации затронул и такую специфическую область как обеспечение общественной безопасности: вот уже более 20 лет в ар-

сенале спецслужб и полицейских подразделений находятся мобильные роботы и робототехнические комплексы [2].

Мобильный робот — это робот, который может самостоятельно передвигаться и перемещаться в пространстве. Есть три больших класса мобильных роботов:

- наземные роботы;
- воздушные роботы (дроны);
- морские роботы (надводные и подводные).

Совершенствование робототехнических конструкций приводит к появлению все новых и новых моделей роботов наиболее актуальных и востребованных.

Обеспечение политехнической направленности обучения – важное направление модернизации системы образования. В системе школьной подготовки и высших учебных заведениях акцентируется внимание на формировании творчески мыслящих выпускников, студентов способных к инновационной деятельности в инженерно-технической сфере [3].

Робототехнические комплексы и малогабаритные роботизированные платформы могут использоваться в высших учебных заведениях для популяризации и повышения престижа инженерных профессий среди молодежи, развития у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой [3].

В данной статье представлена многофункциональная роботизированная платформа «СТУДЕНТ». Платформа «СТУДЕНТ» была спроектирована с целью: отработки методики выполнения проектных и прочностных расчетов элементов платформы и манипулятора; исследования различных вариантов управления движением платформы и манипулятора по различным каналам связи; обучения написанию программного кода для выполнения различных задач; отработки навыков изготовления прототипа, его сборки и тестирования.

Роботизированный комплекс «СТУДЕНТ» содержит платформу, обеспечивающую мобильность, манипулятор для перемещения полезного груза массой до 2 кг, системы управления и энергообеспечения.

Передвижение платформы 1 (рис. 1) обеспечивается колёсами «Илона» 2, что позволяет не только снизить массу платформы и её энергопотребление, но и также существенно улучшить маневренность и возможности по управлению движением платформы, недостижимые при использовании традиционных колесных и гусеничных движителей. Привод колес осуществляется от двигателей постоянного тока со встроенным планетарным редуктором и энкодером. Это обеспечивает сохранение номинального крутящего момента на колесах в широком диапазоне скоростей передвижения от 0 до 0,5 м/с.

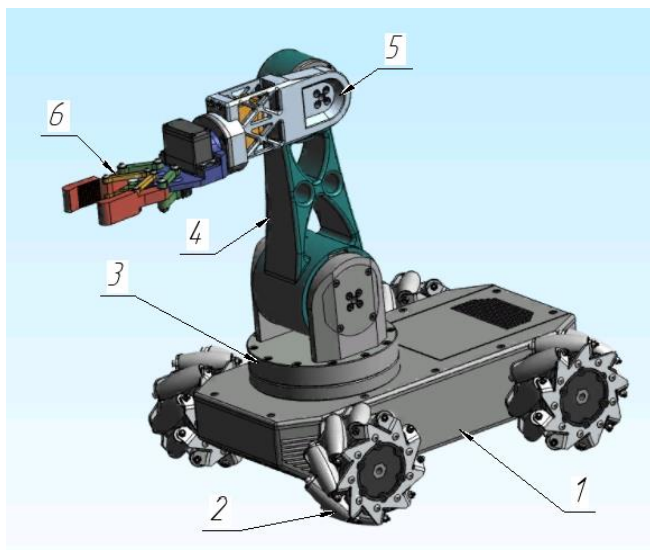


Рис. 1. Многофункциональная мобильная роботизированная платформа «СТУДЕНТ»

Манипулятор, установленный на платформе при помощи опорно-поворотного устройства 3 с возможностью вращения в диапазоне $\pm 180^\circ$, имеет 5 степеней подвижности. Ориентация в вертикальной плоскости обеспечивается за счет стрелы 4, рукояти 5 (см. рис. 1). Схват 6 рассчитан на удержание груза массой до 2 кг с возможностью его ротации. Движение звеньев манипулятора осуществляется сервоприводами постоянного тока со встроенными энкодерами.

Корпус платформы, опорно-поворотное устройство и звенья манипулятора, а также схват спроектированы с возможностью печати на широкоформатном 3D-принтере. Печать всех компонентов платформы и манипулятора планируется из феломента PETG [4], обладающего требуемым сочетанием прочности и упругости, устойчивости к действию ультрафиолета и сравнительно невысокой стоимостью.

Внутри платформы расположены аккумуляторы, микроконтроллер на базе ArduinoMega и расширительная плата с драйверами TB6612 для электродвигателей.

Управление данной платформой может осуществляться через различные каналы связи, такие как дистанционное управление по радиоканалу на частоте 2,54 Гц, управление через смартфон при помощи Wi-fi или Bluetooth. Каждое колесо роботизированной платформы «СТУДЕНТ» имеет свой независимый привод, благодаря этому есть возможно установить не только колесное шасси, но и 4-х гусеничное. Платформа

разработана таким образом, чтобы можно было управлять не только на базе микроконтроллера Arduino nano/uno/mega, но и использовать микроконтроллеры с более широкими функциональными возможностями, например, STM32. В конструкцию роботизированной платформы и архитектуру систему управления заложены возможности подключения дополнительного оборудования (датчиков, камер, и др.) без ущерба для выполнения базовых функций управления платформой и манипулятором. Это позволяет рассматривать разработанную платформу «СТУДЕНТ» как механико-электронный конструктор конструктор XXI века для студентов позволяющий изучать различные подходы к решению задач проектирования и управления роботизированными устройствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хлебенских Л.В. Автоматизация производства в современном мире / Л.В. Хлебенских, М.А. Зубкова, Т.Ю. Саукова // Молодой ученый. 2017. №16. С. 308-311.
2. Мосиенко С.А. Концепция построения наземного робототехнического ударного комплекса / С.А. Мосиенко, В.И. Лохтин. М.: ООО «Самполиграфист», 2014. 124 с.
3. Лапшов В.С. Опыт создания автономных мобильных робототехнических комплексов специального назначения / В.С. Лапшов, В.П. Носков, И.В. Рубцов Опыт создания автономных мобильных робототехнических комплексов специ// Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. «Специальная робототехника и мехатроника». 2011. С. 7-24.
4. MstFaujiya Afrose S.H. FULL RESEARCH ARTICLE Effects of part build orientations on fatigue behaviour of FDM-processed PLA material. Masood PioIovenitti Mostafa Nikzad Igor Sbarski 1 2018-143с.

КОВШ ЭКСКАВАТОРА С ПОДВИЖНЫМИ БОКОВЫМИ СТЕНКАМИ

К.А. Тарасов, Д.И. Трошин

Научный руководитель – **Д.И. Трошин**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается актуальная проблема налипания грунта на поверхность ковша, при разработке грунтов.

Ключевые слова: экскаватор, ковш, грунт, копание, производительность, энергоемкость, расход топлива, технико-эксплуатационные показатели.

EQUIPMENT FOR REMOVAL OF PREMISES AND SEALED SNOW WITH ROAD COVERINGS

K.A.Tarasov, D.I. Troshin

Scientific Supervisor – **D.I. Troshin**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The actual problem of soil sticking to the surface of the bucket when developing soils is considered.

Keywords: excavator, bucket, soil, digging, productivity, energy consumption, fuel consumption, technical and operational indicators.

Земляные работы являются самыми распространенными и наиболее энергоемкими видами работ, которые имеют место в промышленном, гражданском, дорожном и гидротехническом строительстве.

Значительное увеличение объемов земляных работ требуют качественного улучшения землеройной техники и повышения ее эффективности.

Основными направлениями в повышении эффективности землеройной техники являются: значительное повышение единичной мощности и производительности машин; создание и внедрение эффективных машин непрерывного действия (роторных экскаваторов, грейдеров-элеваторов, землеройных стругов); внедрение автоматизации управления машинами с использованием микропроцессоров; совершенствование ра-

бочих органов, их интенсификация; создание машин для разработки мерзлых грунтов и машин для работы в районах с холодным климатом; применение прогрессивной технологии и организации производства земляных работ. Проводимая в этих направлениях работа базируется на использовании прогрессивных конструктивных решений и материалов, применении объемного гидропривода, повышении надежности, унификации силового, ходового и рабочего оборудования и узлов и повышении их качества.

Одноковшовые экскаваторы являются наиболее распространенными землеройными машинами. Они выполняют основную долю землеройных работ (около 45 %) в различных отраслях строительного производства.

В настоящее время расширяется область применения строительной и дорожной техники, все чаще она приходит на смену ручному труду в стесненных условиях. Гидравлический привод позволяет создать рациональную компоновку узлов и агрегатов, проще обеспечить любой вид движения и плавное регулирование скоростей. Поэтому гидравлические экскаваторы имеют большое разнообразие рабочих органов, в частности ковшей, что существенно расширяет их технологические возможности при устройстве земляных сооружений.

Поэтому, совершенствование конструкций ковшей гидравлических экскаваторов является весьма приоритетным направлением повышения их эффективности и конкурентоспособности.

Большинство конструкций ковшей одноковшовых гидравлических экскаваторов представляют собой жесткую коробчатую конструкцию, оснащенную режущей кромкой и проушинами для крепления к рукояти и тяге механизма поворота ковша. Преимуществом такой конструкции является ее простота и надежность в эксплуатации, однако при разработке пластичных грунтов (влажные и глинистые), такие ковши подвергаются залипанию грунтом, что снижает их эффективность, особенно при работе в зимних условиях, по причине намерзания грунта на внутренние поверхности ковша (рис. 1).



Рис. 1. Структура снежно-ледяных образований

Наиболее целесообразной конструкцией рабочего органа, которая позволит решить поставленную задачу, является конструкция ковша с подвижными боковыми стенками (рис. 2), роль которых выполняют косо установленные дисковые ножи. Ковши такой конструкции эффективно разрабатывают грунты I-II категории. Вместе с тем, конструктивно такие ковши сложнее, чем ковши традиционных конструкций, что сдерживает их внедрение в производство.



Рис. 2. Ковш с подвижными дисками

Данное оборудование имеет ряд конструктивных особенностей и преимуществ перед другими ковшами. Из конструктивных особенностей наиболее значимым является конструкция самого ковша, а именно диски, расположенные под углом вместо боковых стенок ковша. Они спроектированы так, чтобы не уменьшать объём ковша, но при этом эффективно удалять налипший грунт. Такая конструкция рабочего органа позволяет выполнять операции копания грунта без уменьшения объёма ковша и предотвращает налипание материал, что существенно повышает производительность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Курилов Е.В.* Косое резание грунта дисковым ножом: опыт проектирования и эксплуатации экскаваторных ковшей с подвижными боковыми стенками: монография / Е.В. Курилов, Д.И. Трошин. Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2017. 128 с.
2. *Гаврилов Ю.М.* Исследование параметров модели чашечного ковша / Ю.М. Гаврилов, Е.В. Курилов, В.Т. Кузнецов // Строительные и дорожные машины, 1980. С. 26-31.
3. *Федоров Д.И.* Рабочие органы землеройных машин. М.: Машиностроение, 1989. 368 с.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБОСНОВАНИЮ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НАВЕСНЫХ
ЭКСКАВАТОРНЫХ ВИБРОПЛИТ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ
ГРУНТОВ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

А.А. Станкова, И.С. Тюремнов

Научный руководитель – **И.С. Тюремнов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается проблема разработки актуальной математической модели, которая учитывает особенности обоснованного выбора конструкции НВП, свойства грунта и характер объекта строительства.

***Ключевые слова:** виброплита навесная, уплотнение, виброуплотнение, грунт, модель математическая.*

**STUDIES ON SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL
CAPABILITIES OF SUSPENDED EXCAVATING
VIBRATION BOARDS FOR SOIL COMPACTION
IN TIGHT CONDITIONS**

A.A. Stankova, I.S. Tyuremnov

Scientific Supervisor – **I.S. Tyuremnov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The problem of development of a current mathematical model is considered, which takes into account the peculiarities of reasonable choice of NRP design, soil properties and character of the construction object.

***Keywords:** hinged vibroplate, compaction, vibration compaction, soil, mathematical model.*

В настоящее время производители навесных экскаваторных виброплит (далее, сокращенно, НВП) практически не дают рекомендаций по выбору модели и обоснованию режимов работы данного оборудования при уплотнении грунта в конкретных технологических условиях [1,2]. Это обусловлено, в том числе, отсутствием методики определения ре-

зультатов уплотнения грунта навесными экскаваторными виброплитами. В настоящий момент, наиболее известная методика расчета глубины уплотняемого грунта, разработанная Н.Я. Хархугой [3], является неприемимой к НВП, поскольку не учитывает особенности конструкции, режимов работы и условий применения. Поэтому необходимо разработать математическую модель, которая учитывала бы особенности конструкции НВП (вибровозбудитель НВП крепится к нижней уплотняющей плите, верхняя часть НВП крепится на рукоять экскаватора, для снижения вибрации, передаваемой на металлоконструкцию экскаватора, применяются амортизаторы, часть статического усилия на НВП передается с базовой машины), а также свойства грунта и воздействие со стороны экскаватора.

Проведенный статистический анализ характеристик грунтоуплотняющих машин вибрационного действия (табл. 1) показывает, что НВП по своим техническим характеристикам находятся между самоходными виброплитами (СВП в табл. 1) и самоходными вибрационными катками (СВК в табл. 1).

Таблица 1. Диапазон изменения характеристик виброударных грунтоуплотняющих машин

Параметр	СВП	ВТ	НВП	ТВК	СВК
Масса виброкатка (Мв) или плиты, кг	40...900	59...90	160...1800	650...850	1500...18000
Относительное вынуждающее усилие P/Q_v	10...20	18...25	4...23	4,7...12	2...5,5
Частота колебаний, Гц	50...100	10...25	33...60	30...42	24...46
СВП – самоходные виброплиты; ВТ – виброграбковки; НВП – навесные виброплиты; ТВК – траншейные виброкатки; СВК – вибрационные катки.					

И самоходные вибрационные катки и самоходные виброплиты нашли гораздо более широкое применение в строительстве, по сравнению с НВП, однако проблемы обоснования технологических возможностей при уплотнении грунтов различного вида, толщины слоя и требуемого коэффициента уплотнения присущи и вибрационным каткам и самоходным виброплитам. Для решения данных проблем на кафедре «Строительные и дорожные машины» ЯГТУ на основании результатов многолетних исследований разработаны программные комплексы расчета результатов уплотнения грунта вибрационными катками и самоходными виброплитами, рабочие окна которых приведены на рис. 1 и 2.

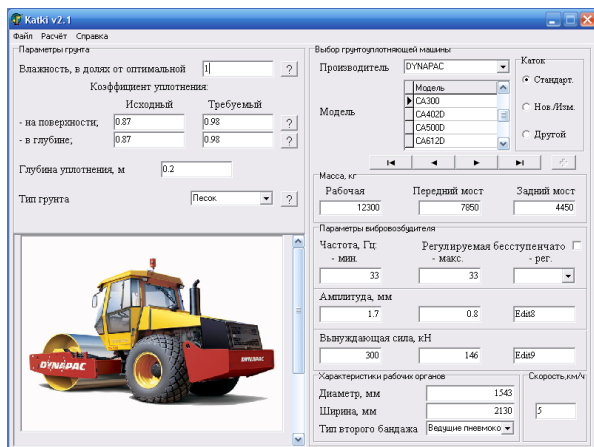


Рис. 1. Рабочее окно программы «Katki» [4]

Таким образом, с учетом того, что характеристики НВП находятся между диапазонами характеристик самоходных виброплит и вибрационных катков, для которых существуют не только методики расчета результатов уплотнения грунта, но и программные методы расчета, целесообразно адаптировать математические модели уплотнения грунта вибрационными катками и самоходными виброплитами с учетом особенностей конструкции и режимов работы НВП, а также с учетом позиционного характера их работы (НВП уплотняет грунт от рыхлого до плотного состояния, работая в одной позиции, в отличие от совершения нескольких проходов по следу, как это имеет место при работе самоходных грунтоуплотняющих машин).

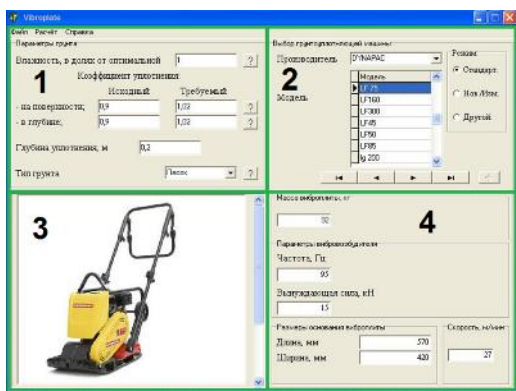


Рис. 2. Рабочее окно программы «VIBROPLATE» [5]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тюремнов И.С.* Статистический анализ технических характеристик навесных экскаваторных / И.С. Тюремнов, Д.В. Федорова // «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)» ВЕСТНИК СибАДИ / The Russian Automobile and Highway Industry Journal. 2019. Т. 16, №2. Омск: Научный рецензируемый журнал. Издается с 2004 г.
2. *Тюремнов И.С.* Проблема обоснования технологических возможностей навесных экскаваторных виброплит / И.С.Тюремнов А.А. Станкова // Семьдесят вторая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с междунар. участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В. 3 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2019. С. 212-215. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. *Хархута Н.Я.* Дорожные машины. Теория, конструкция, расчет / Н.Я. Хархута, М.И. Капустин, В.П. Семенов. Л.: Машиностроение», 1976. 472 с.
4. *Тюремнов И.С.* Уплотнение грунтов вибрационными катками: монография / И.С. Тюремнов, А.А. Игнатъев. Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2012. 140 с.
5. *Тюремнов И.С.* Уплотнение грунтов вибрационными плитами: монография [Электронный ресурс] / И.С. Тюремнов, А.А. Новичихин. Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018. 143 с. 1 электрон. опт. диск.

НАВЕСНАЯ ДОРОЖНАЯ ФРЕЗА НА ЭКСКАВАТОР И ЭКСКАВАТОР-ПОГРУЗЧИК

А.В. Иванов, Д.В. Фурманов

Научный руководитель – **Д.В. Фурманов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье приводятся вопросы проектирования элементов и систем дорожных фрез. Рассмотрен опыт проектирования дорожной фрезы для экскаватора и экскаватора погрузчика. Приводится описание конструктивных особенностей оборудования.

Ключевые слова: навесная дорожная фреза, блок клапанов, привод, навесное оборудование, экскаватор, быстросъемное устройство.

ATTACHED ROAD MILL FOR EXCAVATOR AND EXCAVATOR LOADER

A.V. Ivanov, D.V. Furmanov

Scientific Supervisor – **D.V. Furmanov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article deals with the design of elements and systems of road milling cutters. The experience of designing a road cutter for an excavator and backhoe loader is considered. A description of the design features of the equipment is provided.

Keywords: mounted road mill, valve block, drive, attachments, excavator, quick-detachable device.

Ямочный ремонт на текущий момент стал настолько популярным на большинстве дорогах России, что жители небольших городов и сельских поселений перестали верить в чудесное воскрешение качественного дорожного покрытия. В этой связи становится актуальным проектирование и изготовление не дорогих и в тоже время качественных навесных дорожных фрез для агрегатирования с универсальными экскаваторами, экскаваторами-погрузчиками, универсальными погрузчиками и тракторами.

Задачи проектирования рациональных конструкций дорожных фрез должны решаться на основе следующих мероприятий:

- изучения физико-механических свойств асфальтобетонов, типы и марки которых отличаются по прочности, составу и другим важным свойствам [1 – 3]

- изучения рабочего процесса взаимодействия режущих элементов фрезы с материалом, так как существующие работы, несмотря на значимость, слабо пригодны для проектирования современных конкурентных образцов машин [4, 5];

- рационального проектирования оборудования, параметры которого максимально соответствуют тем группам базовых машин, для которых они предназначены;

- рационального конструирования элементов оборудования, максимально соответствующего задачам экономичной, эргономичной и безопасной эксплуатации на объекте.

Студенты кафедры «Строительные и дорожные машины» Ярославского государственного технического университета постарались максимально учесть указанные требования при проектировании навесного фрезерного оборудования DF-450 (рис. 1) для экскаватора, описание которого приводится ниже.

Оборудование представляет собой жесткую рамную конструкцию, на которой установлен роторный гидромотор. Фреза, с шириной фрезерования 450 мм, устанавливается консольно на вал гидромотора. Сама же рама Г-образного типа, с другой стороны, устанавливается через адаптер к рукояти экскаватора или экскаватора-погрузчика.

Гидромотор приводится от гидросистемы экскаватора, а именно - от дополнительных напорной и сливной линий, которые предназначены для гидропривода дополнительного оборудования. Гидропривод фрезы дополнительно комплектуется блоком клапанов, установленным на фланец гидромотора. Блок клапанов включает в себя предохранительный и обратный клапаны. Предохранительный клапан защищает гидромотор от перегрузки в момент мгновенного старта или перегрузки. Обратный клапан защищает гидромотор от кавитационных разрушений в момент работы гидромотора в насосном режиме (при отключении машинистом вращения фрезы в свободном, ненагруженном состоянии). Давление в гидросистеме соответствует номинальному давлению в напорной полости гидромотора и не должно превышать 25 МПа.

На рабочий орган устанавливается корпус и салазки, причем корпус соединен с салазками через винтовой механизм регулирования глубины срезаемого слоя асфальтобетона. Салазки устанавливаются на заданную глубину, а, благодаря тому, что корпус может поворачиваться вокруг оси фрезы, в процессе фрезерования асфальтобетона происходит

самонивелирование рабочего органа в зависимости от положения салазков. При этом для того, чтобы корпус не поворачивался на слишком большой угол, между корпусом и рамой установлен ограничитель.

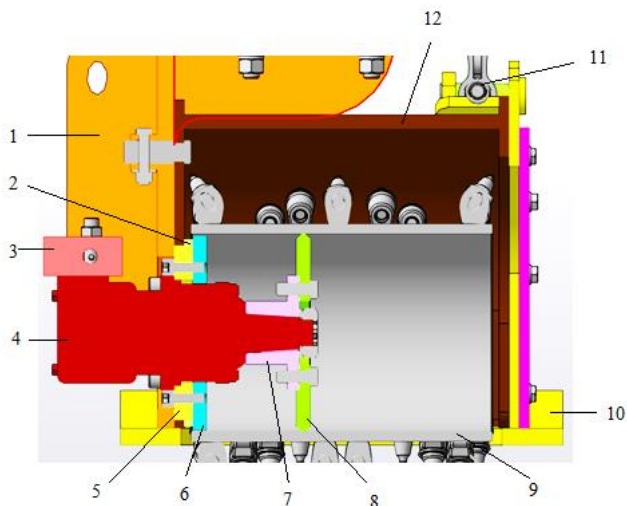


Рис. 1. Фреза дорожная DF-450 (разрез):

1- опора, 2- кольцо, 3 – блок клапанов, 4 – гидромотор, 5 – фланец опоры, 6 – фланец, 7 – ступица, 8 – диск, 9 – фрезерный барабан, 10 – салазки, 11 – регулятор управления глубиной фрезерования, 12 – кожух

Ротор представляет собой трубную конструкцию, на поверхности которой установлены режущие элементы. Последние представляют собой приваренные к поверхности трубы державки, в которые запрессовываются резы с твердосплавными вставками.

Следует отметить, что при массе оборудования 560 кг планируется достигнуть показателей производительности 10...11 м³/ч при температуре выше 15 °С. Это достигается за счет рационального расположения режущих элементов и высокого крутящего момента, развиваемым гидромотором.

Для изготовления оборудования почти полностью (за исключением героторного гидромотора) используются отечественные комплектующие. Это, несомненно, отразится на стоимости и конкурентоспособности оборудования.

Оборудование рассчитано для фрезерования всех видов неармированных асфальтобетонов при положительных температурах. Аналогичного оборудования в России пока, к сожалению, не выпускается.

Таким образом, разработанная конструкция фрезерной машины обеспечивает более высокую унификацию одноковшовых экскаваторов и экскаваторов-погрузчиков и решает задачи механизации ямочных ремонтов на дорогах различных категорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гезенцвей Л.Б. Дорожный асфальтобетон. М.: Транспорт, 1986. 336 с.
2. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия: ГОСТ 9128-2013. М.: Стандартиформ, 2019.
3. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия: ГОСТ 31015-2002. М.: Стандартиформ, 2019.
4. *Волков Г.Н.* Повышение эффективности машин для ремонта автодорого на основе новых методов фрезерования дорожных покрытий / Г. Н.Волков, Л. В. Янковский // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология, 2014. №3. С. 21-34.
5. *Фурманов Д.В.* Асфальтобетон – как объект разрушения рабочими органами фрезерных машин / Д. В. Фурманов, В. А. Николаев, Н. Н. Клочко // Пром-Инжиниринг-2019; тр. V Всерос. науч.-техн. конф. 25-29 марта 2019 г. Волгоград. Волгоград, 2019. С. 146-149.

ПРИМЕНЕНИЕ FFF/FDM 3D ПЕЧАТИ НА ТРАНСПОРТЕ

И.С. Басалов, Д.А. Шорохов, М.А. Шишкин

Научный руководитель – **И.С. Басалов**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В настоящее время 3D печать активно используется для прототипирования и мелкосерийного производства изделий. В статье рассмотрены основные особенности технологии FFF/FDM, дан краткий анализ перспектив применения крупногабаритных аддитивных изделий в конструкции транспортных средств.

Ключевые слова: 3D печать, технология FFF/FDM, крупногабаритные изделия

APPLICATION OF FFF / FDM 3D PRINTING ON TRANSPORT

I.S. Basalov, D.A. Shorokhov, M.A. Shishkin

Scientific Supervisor – **I.S. Basalov**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

Currently, 3D printing is actively used for prototyping and small-scale production of products. The article discusses the main features of the FFF / FDM technology, gives a brief analysis of the prospects for the use of large-sized additive products in the construction of vehicles.

Keywords: 3D printing, FFF / FDM technology, large products.

Цифровые аддитивные технологии являются новым перспективным инструментом изготовления изделий, производство которых традиционными методами (формативными и субтрактивными) невозможно, либо экономически нецелесообразно. Детали (литейные формы), цифровые модели которых получены методами топологической оптимизации, в большинстве случаев можно изготовить только по аддитивной технологии.

Технология печати FFF/FDM (выращивание изделия за счет послойного наплавления материала по цифровой модели) широко применяется для прототипирования и мелкосерийного производства изделий вследствие хорошего баланса качество/производительность/стоимость. В качестве материала для печати используется полимер (или полимерный композит) в виде прутка круглого сечения с наиболее распространенны

ми диаметрами 1.75 и 2.85 мм, при этом выбор различных материалов больше для 1.75 мм. Отдельные модели принтеров могут работать с гранулятом. Существует также оборудование, позволяющее выборочно укладывать нить из углеродного или базальтового волокна внутрь слоя полимера при печати. Это придает большую прочность и жесткость изделия при приложении нагрузок, направленных на растяжение уложенной нити. Применяемые фильеры экструдера лежат в диапазоне 0,2-1,2 мм (для нити 1,75 мм). Верхняя планка для экструдеров с нитью 2,85 мм более 2 мм.

Известными недостатками технологии, затрудняющими промышленное внедрение, являются:

- Относительно низкая производительность (по сравнению с методами массового производства – литье, штамповка);
- Высокая шероховатость поверхности, прямо пропорциональная толщине слоя и скорости печати;
- Высокая анизотропия получаемых изделий, что также затрудняет цифровое моделирование поведения напечатанных конструкций.

В настоящее время на российском рынке представлено большое количество аддитивного оборудования в ценовом диапазоне от 8 тыс. (Winbo Super Helper SH105) рублей до 9 млн руб. (TOTAL Z ANYFORM 1200-PRO). Отличия заключаются в ресурсе; объеме рабочей области; способах организации подогрева зоны печати; точности позиционирования экструдера и подачи нити; качестве комплектующих; наличии специального программного обеспечения; допустимых режимах печати (температура, скорость), определяющих совместимые расходные материалы. Большинство серийно выпускаемых принтеров имеют зону печати менее 500 мм по наибольшей из осей прямоугольной системы координат. В случае превышения данной величины, оборудование условно относят к промышленному. Принтеры с размером рабочей области более 1000 мм по наибольшей из осей относятся к верхнему ценовому сегменту и мало представлены на рынке (5 моделей по данным агрегаторов оборудования на момент написания статьи).

В открытых источниках очень мало информации о особенностях печати и свойствах крупногабаритных изделий. При этом в мировом инфополе встречаются прецеденты печати по технологии FFF/FDM функциональных изделий больших размеров. Центром перспективных разработок конструкций и композитных материалов университета Мэна (США) в октябре 2019 г. был представлен катер, напечатанный целиком и имеющий размеры 30,5*6,7*3 м [1]. Катер успешно прошел водные испытания.

Особый интерес представляет автомобильная отрасль, поскольку является высокотехнологичной и требовательной к инновациям. В насто-

ящее время полимерная 3D печать широко используется в создании матриц для композитной выклейки небольших деталей спортивных автомобилей в рамках соревнований FormulaSAE. В 2013 г. американская компания KogEcologic представила прототип автомобиля с кузовом и некоторыми деталями интерьера, напечатанными на 3D-принтере по технологии FFF/FDM. В 2014 г. компания LocalMotors представила первый напечатанный на принтере прототип автомобиля Strati, а в 2015 г. на автосалоне в Детройте клонировала его за 44 ч. [2].

Совместный проект китайской компании Polymaker с итальянским производителем электромобилей XEV, автомобиль LSEV, анонсируется как первый серийный автомобиль, элементы кузова которого напечатаны на полимерном 3D принтере. По утверждениям производителей [3], применение печати позволило значительно сократить общее количество деталей (с 2000 до 57) и уменьшить массу.

Для изучения возможностей и ограничений крупногабаритной FFF/FDM 3D печати в Ярославском государственном техническом университете авторами был изготовлен принтер с областью построения 1700*790*600 мм. Несущей системой принтера является рама из алюминиевого профиля. Экструдер расположен на каретке, перемещающейся по малому portalу (ось Y), ось X реализована перемещением малого портала внутри большого портала. Ось Z – перемещением большого портала относительно рамы. Таким образом, стол и выращиваемая модель остаются неподвижны в процессе печати. Экструдер системы Direct с фильерой 1 мм. Для экспериментов использовался пластик PetG (полиэтилентерефталат гликоль) и PLA (полилактид). Для тестов использовалась цифровая модель обвеса болида Формула Студент ЯГТУ 2019. Некоторые напечатанные элементы представлены на рисунке 1. На рисунке 1А представлена часть носового обтекателя в натуральную величину. Ширина детали 850 мм, высота 100 мм. На рисунке 1Б часть носового элемента в масштабе 1:2.

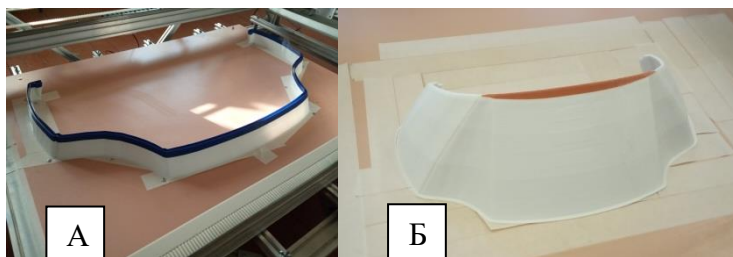


Рис. 1. Примеры напечатанных элементов:
А – натуральная величина; Б – масштаб 1:2

Анализируя полученные результаты тестовой печати, можно сделать следующие выводы:

- Термические напряжения в слоях пропорциональны толщине слоя и длине периметра, что делает невозможной печать без подогрева даже пластиками с малой термической усадкой (PLA);

- Термические напряжения в слоях вызывают сильную анизотропию изделий;

- Для условий применения при малых нагрузках (например, матрицы для выклейки композитных панелей) напечатанные изделия подходят хорошо;

- Среднерыночная стоимость пластика в 1000-1400 руб/кг делает производство экономически эффективным, а применение фильеры с увеличенным диаметром (1-1.2 мм) позволяет достичь удовлетворительной производительности. Представленный на рисунке 1А элемент печатался 8 часов (800 г. пластика), представленный на рисунке 1Б печатался 7 часов (670 г. пластика).

- Повышение эффективности печати возможно за счет улучшения конструкции принтера (для повышения скорости печати), оптимизации цифровых моделей под аддитивное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как печатали катер на 3D принтере [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://seanews.ru/2019/10/21/ru-kak-pechatali-kater-na-3d-printere/>
2. Подписано в печать [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://motor.ru/selector/printed.htm>
3. LSEV – Первый серийный автомобиль на 3D принтере [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ixbt.com/news/2018/03/26/lsev--pervyj-serijnyj-avtomobil-u-kotorogo-pochti-vse-vidimye-detali-napechatany-na-3dprintere.html>

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ НА ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

М.Ф. Воронин, А.В. Соколов

Научный руководитель – **А.В. Соколов**, канд. техн. наук

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются сравнительные особенности использования двигателя на водородных топливных элементах.

Ключевые слова: водородный двигатель, преимущества, недостатки, альтернативные топлива, коэффициент полезного действия.

COMPARATIVE FEATURES OF USING A HYDROGEN FUEL CELL ENGINE

M.F. Voronin, A.V. Sokolov

Scientific Supervisor – **A.V. Sokolov**, Candidate of Technical Sciences

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the comparative features of using a hydrogen fuel cell engine.

Keywords: hydrogen engine, advantages, disadvantages, alternative fuels, efficiency.

Актуальность разработки водородного двигателя обусловлена тем, что нефтяные запасы ограничены. Запасы закончатся примерно через полвека. Поэтому на замену жидким топливам и газу приходят новые альтернативные виды топлива. Одним из таких топлив является водород, получаемый из воды.

Уровень загрязнения окружающего мира на сегодняшний день стремительно достигает колоссального значения для населения всей планеты. Большая доля выбросов вредных веществ в атмосферу связана с эксплуатацией автотранспортных средств.

Современное автотранспортное средство способствует появлению кислотных дождей, опасного для человека и природы смога, загрязнению окружающего мира, а также появлению озоновых дыр в верхних слоях атмосферы, и как следствие создание парникового эффекта, что влечет за собой такие глобальные проблемы, как таяние ледников. В связи с этим уменьшение выбросов – весьма актуальная проблема на сегодняшний

день, затрагивающая наибольшую часть населения земного шара и сулящая увеличению глобальных проблем при условии не решения данной проблемы. Можно говорить о том, что перед инженерами всего мира стоит задача по уменьшению выбросов в атмосферу путем создания водородного двигателя.

Один из лучших способов по борьбе с уменьшением выбросов в атмосферу – это использование экологически чистого топлива. В связи с чем, нужно перевести уже существующие транспортные средства на альтернативные виды топлива и использовать электродвигатели. Перевод автомобилей на альтернативное топливо, в частности, водород, даёт принципиально новый подход к экономии сырьевых ресурсов, а также будет способствовать устранению токсичных выбросов. Таким образом, следует отметить, что проблематика относительно данного вопроса решаема.

К преимуществам пользования водородного топлива в качестве автомобильного топлива относятся такие критерии, как:

- для двигателя внутреннего сгорания, работающего на водороде необходимы минимальные изменения в конструкции двигателя для того, чтобы мотор перевести на новый вид топлива;

- отсутствуют загрязнения планеты отравляющими выбросами в окружающий мир;

- топливо для сжигания в ДВС, используется очень давно. Следовательно, при создании современного автотранспортного средства не должно возникнуть проблем;

- использование водорода может происходить в разных силовых установках, делая его таким образом более гибким к развитию технологий.

Когда мы говорим о недостатках использования водородного топлива как автомобильного топлива, следует упомянуть такие недостатки, как:

- дороговизна водородного топлива. Например, для выделения водорода из воды с помощью электролиза необходимо потребление большого количества электроэнергии, что в данных условиях будет нерентабельно;

- на создание сетей автозаправочных станций водородного топлива потребуются десятилетия;

- использование водорода как топлива не приведет к ожидаемому результату без модернизации двигателя внутреннего сгорания;

- большинство технологий для двигателей внутреннего сгорания являются дорогостоящими;

- жидкий и газообразный водород представляет собой смертельную опасность.

По сравнению с бензином водород – это сплошная проблема: возникают существенные трудности по вопросам хранения и получения данного вида топлива. Водород по праву считается взрывоопасным средством, а ценовая категория автотранспортных средств, при эксплуатации

которых используется водородное топливо в разы превышает ценовую категорию автомобилей на бензиновом топливе. Но при этом водород считается наиболее перспективным видом альтернативного топлива для транспорта.

Коэффициент полезного действия водородного двигателя достигает 90 процентов. Для сравнения, дизельный мотор имеет коэффициент полезного действия на уровне 50 %, а двигатель внутреннего сгорания. — 35 %. Реакция воспламенения происходит быстрее, чем с другими видами топлива. Возникает меньший уровень шума при работе двигателя по сравнению с другими двигателями. Сравнительная характеристика альтернативных видов топлива представлена в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика альтернативных видов топлива

Вид топлива	Плюсы	Минусы	Оценка экологичности	Стоимость по сравнению с бензином или дизелем
Водород	Экологичность	Высокая температура горения, отсутствие инфраструктуры	Высокая	Высокая
Жидкий азот	Экологичность, полная замена двигателя	Отсутствие инфраструктуры	Высокая	Аналогичная
Биотопливо	Высокая экологичность	Определенные условия для выращивания, удорожание сельхозпродуктов	Высокая	Умеренно высокая
Солнечная энергия	Практически нулевая стоимость, экологичность	Большая площадь для потребления энергии батареями	Высокая	Низкая
Этанол	Хорошая возгораемость	Сложность в использовании зимой, удорожание сельхозпродуктов	Средняя	Низкая
Сжатый воздух	Лучшая экономичность по сравнению с электромобилем	Низкая эффективность	Высокая	Низкая
Сжиженный природный газ	Экологичность	Трудность транспортировки, высокое давление	Средняя	Умеренно низкая
Сжатый природный газ	Высокий КПД, нетоксичность, экономичность	Самая низкая сжимаемость при охлаждении	Средняя	Умеренно низкая
Диметиловый эфир	Высокое цетановое число, экологичность	—	Умеренно высокая	Аналогичная
Аммиак	Экологичность	Небольшая энергопроизводительность, высокая токсичность	Средняя	Аналогичная
Водяной пар	Экологичность	Долгий процесс приведения в движение автомобиля, дороговизна использования, низкая эффективность	Высокая	Высокая

Водород является перспективным видом топлива. Так как отсутствуют загрязнения планеты отравляющими выбросами в окружающий мир.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Молодой ученый [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/94/21092/> Дата обращения: 07.03.2020

РЕКУПЕРАТИВНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ НА БАЗЕ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ

К.С. Карачинская, А.В. Манин

Научный руководитель – **А.В. Манин**, канд. техн. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический
университет им. П.А. Соловьева

Рассматривается активная последовательная схема гибридизации накопителей энергии, включающая в себя аккумуляторы и суперконденсаторы. Данная схема позволяет обеспечить рекуперацию энергии в электромобиле с целью увеличения времени работы аккумулятора до следующей подзарядки и повышения энергоэффективности энергосистемы.

Ключевые слова: электромобиль, аккумуляторная батарея, суперконденсатор, рекуперация энергии.

RECUPERATIVE POWER SUPPLY SYSTEM ELECTRIC CAR BASED ON SUPERCAPACITORS

K.S. Karachinskaya, A.V. Manin

Scientific Supervisor – **A.V. Manin**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

P.A. Soloviev Rybinsk State Aviation Technical University

An active sequential hybridization and energy storage circuit is considered, which includes batteries and supercapacitors. This circuit allows for energy recovery in an electric vehicle in order to increase battery life until the next recharge and increase energy efficiency of energy carriers.

Keywords: electric car, storage battery, super-capacitor, energy recovery.

Одним из направлений обеспечения экологии в мире является широкое распространение электромобилей, которые при эксплуатации не выделяют вредных веществ в атмосферу. Многие автомобилестроительные фирмы направили свою деятельность на разработку подобных «экологических» автомобилей. При этом разработчики столкнулись с рядом проблем даже на современном этапе развития техники и технологий: создание электродвигателей с новыми функциональными возможностями,

создание аккумуляторных батарей с большой энергоемкостью и высокими массогабаритными показателями, их утилизацией, проблемой зарядки батарей и др.

Одним из путей продлевающих время рабочего цикла аккумуляторных батарей является возможности рекуперации электрической энергии в режиме движения электромобиля. Так, например, в режиме спуска по трассе (или торможения) тяговые электродвигатели электромобиля переходят в режим генератора, при этом возникает дополнительная энергия, которую можно аккумулировать и использовать в качестве еще одного источника питания для двигателей в нужный момент времени. Подобными аккумулирующими элементами могут выступать суперконденсаторы или электрохимические источники энергии. Суперконденсаторы обладают практически неограниченными циклами заряда и разряда электрической энергии и большой емкостью, достигающей нескольких тысяч Фарад [1], причем суперконденсатор заряжается 1 - 30с в отличие от батареи, которая заряжается 1-5часов. Так же предоставляется возможность работы в экстремальных внешних условиях за счет широкого диапазона рабочих температур от -45 до 70°C .

В системах электропитания тяговыми электродвигателями с аккумуляторами и суперконденсаторами используются двунаправленные dc-dc преобразователи для управления направлением энергетического потока: в сторону тягового двигателя в случае ускорения, и обратно к аккумуляторам в случае рекуперативного торможения (рис.1).

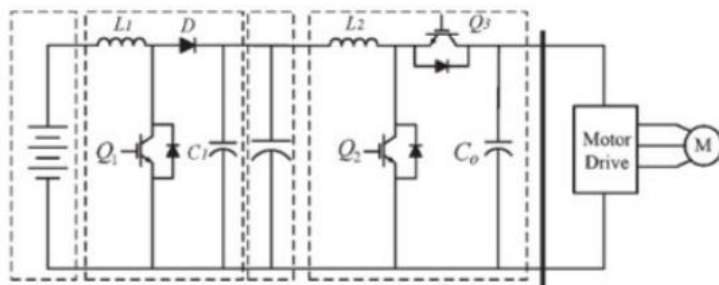


Рис. 1. Схема с гибридными накопителями электрической энергии

В начале движения, когда суперконденсатор подключен параллельно тяговой аккумуляторной батарее и при этом разряжается только суперконденсатор, задающий требуемую динамику разгона. Далее, аккумуляторная батарея поддерживает движение и заряжает суперконденсатор, так как током рекуперативного торможения можно восстановить лишь небольшую часть энергии суперконденсатора. Таким образом, сре-

зая первый пик разряда аккумуляторной батареи большим током, мы улучшаем ее характеристики, т.е. увеличиваем количество запасенной энергии и пробег электромобиля.

После того как суперконденсатор разрядился его необходимо зарядить, чтобы к следующему нагруженному режиму он был готов. Поэтому от батареи отбирается энергия для движения электромобиля с заданной скоростью, и в то же время заряжается суперконденсатор. Если нет никаких промежуточных устройств, то в суперконденсатор поступает такой же импульс тока, который он отдал при пуске. Таким образом, получается, что импульс тока большой величины, от которого мы хотим уберечь аккумулятор, остается на фоне общей нагрузки обеспечения движения автомобиля. Отсюда вытекает необходимость установки отдельного зарядного устройства от аккумулятора, которое снижало бы ток заряда до требуемой величины. В свою очередь, чтобы был обеспечен следующий пуск электромобиля от суперконденсатора, заряд должен быть интенсивным и аккумулятор был бы нагружен больше, чем, если бы он работал без суперконденсатора.

Совместное применение суперконденсаторов и аккумуляторных батарей имеет свои преимущества: накопление и хранение энергии, стабилизация параметров тока, рекуперация энергии, резервирование.

Упрощенная схема замещения гибридной системы суперконденсатора и батареи, представленной на рис. 2, может быть использована для расчета пиковой мощности, доступной для заданных параметров батареи, суперконденсатора и нагрузки.

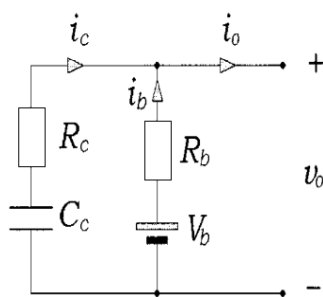


Рис .2. Схема замещения гибридной системы суперконденсатора и аккумуляторной батареи

В таблице G – аккумуляторная батарея с напряжением U_b с внутренним сопротивлением R_b .

Суперконденсатор – C_c с эквивалентным сопротивлением R_c .

Как показал анализ схемы замещения с элементами управления, представленными на рис. 1, проведенный на имитационной модели в MatlabSimulinc, суперконденсатор компенсирует падение напряжения в гибридной системе электроснабжения (рис. 3). Так же представлено токораспределение в системе электроснабжения при динамическом режиме электромобиля.

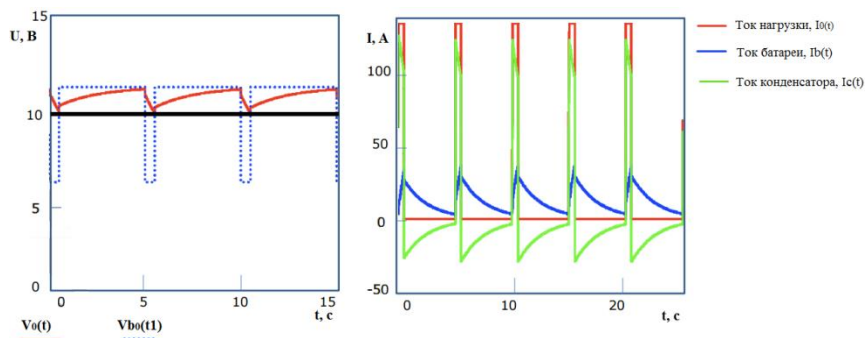


Рис. 3. Компенсация падения напряжения на аккумуляторной батарее

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шидловский А.К. Применение суперконденсатора в автономном аккумуляторном электротранспорте / Шидловский А.К., Павлов В.Б., Понов А.В. // Техн. электродинамика, 2008. 5 с.
2. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом: Монография / Л.Ю.Лежнев, Н.А. Хрипач, Ф.А. Шустров [и др.]; М-во образования и науки РФ, Московский политех. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2017. 204 с.
3. Коваленко О.Л. Электронные системы автомобилей / М-во образования и науки РФ, Северный (арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. 80 с.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ТРУДОЁМКОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В.С. Любанец, С.Г. Кондаков, Т.В. Погодина

Научный руководитель – **С.Г. Кондаков**, старший преподаватель,
Т.В. Погодина, старший преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В статье предложены методы, обеспечивающие снижение трудоёмкости выполняемых работ по техническому обслуживанию автомобилей.

***Ключевые слова:** организация производства, транспортное обслуживание, электронные системы, конструкция автомобиля.*

MAIN DIRECTIONS OF REDUCING LABOR INTENSITY MAINTENANCE SERVICE

V.S. Lyubanets, S.G. Kondakov, T.V. Pogodina

Scientific Supervisor – **S.G. Kondakov**, Senior Lecturer,
T.V. Pogodina, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article offers methods that reduce the complexity of the work performed on car maintenance.

***Keywords:** organization of production transportation service, electronic systems, the design of the car.*

В связи с тем, что в условиях рыночной экономики трудоёмкость имеет весомое значение к повышению конкурентоспособности автомобилей, в данном случае актуальным вопросом для изготовителей автомобильной техники в настоящее время является снижение трудоёмкости ее технического обслуживания. Существенное влияние на работоспособность автомобилей, на себестоимость перевозки пассажиров и грузов автомобильным транспортом оказывает надёжность автомобилей.

В ряде исследований приводятся данные по затратам на ТО и текущий ремонт, которые составляют 22-23% от общих затрат на поддер-

жание автомобилей в работоспособном состоянии. Они сопоставимы с затратами на топливо за весь цикл работоспособности автомобиля.

Учитывая это обстоятельство, в мировом автостроении ведутся исследования по снижению трудоёмкости технического обслуживания автомобилей.

В данном случае, хотелось бы привести в пример такой инструмент организации системы труда, как 5S (рис. 1).



Рис. 1. инструмент организации системы труда «5S»

По сути, данная система является бережливым производством, свое начало взяла из Японии и в свою очередь имеет 5 шагов:

1. Сэири – разделение вещей на ненужные и нужные, от первых избавляются впоследствии.

2. Сэитон – точное и упорядоченное расположение и хранение вещей для быстрого применения

3. Сэйсо – Правила и нормы, которые, в свою очередь характеризуют процессы (1 и 2).

4. Сэйцэку – по своей сути, представляет собой стандартизацию (установленные нормы и правила).

5. Сицукэ – установление привычки выполнения всех правил.

Изучив данный инструмент, с помощью которого можно уменьшить трудоёмкость технического обслуживания автомобилей хотелось бы несколько модернизировать его, добавив еще один пункт - «Использование». Данный пункт касается расходных материалов, которые находятся в готовом виде для дальнейшего использования, зачастую в спешке человек тратит куда больше расходных материалов, чем это было бы нужно и в определенный момент (во время работы) приходится идти на

склад, искать, распаковывать и в некоторых случаях помещать расходный материал в тару. Поэтому, «использование» является также одним из не менее важных факторов для уменьшения трудоемкости и затрат.

Не менее важным аспектом является кооперация труда, поскольку при техническом обслуживании автомобиля можно осуществлять сразу несколько операций, к примеру, замена масла в процессе балансировки колес и т.п.

Также можно существенно уменьшить трудоемкость с помощью облегчения доступа к часто ломающимся и «выходящим из строя» деталям.

Данное решение можно осуществить непосредственно на заводе изготовителе, при проектировании будущего автомобиля. Для этого следует делать тормозной барабан быстросъемным, а именно - без необходимости снятия ступицы колеса. Есть возможность установки быстросъемных фильтров, а также расположить все узлы (по возможности) так, чтобы можно было достать до них инструментом, затратив на это минимальное количество времени. Новые конструкции автомобилей, сочетая в себе правильную геометрию и использование материалов с большей эксплуатационной надежностью, способны защитить детали и узлы от вредных факторов окружающей среды, что, безусловно, уменьшает частоту выхода деталей автомобиля из строя, соответственно и трудоёмкость последующих выполняемых работ по техническому обслуживанию.

Если рассматривать тему фильтров, то для уменьшения частоты их обслуживания, следует использовать самоочищающиеся, которые являются перспективной разработкой в топливно-очистительной системе автомобиля. Известны комбинированные очистители, фильтрующие элементы которых выполнены из бумаги, а внутри них установлены постоянные магниты, что позволяет использовать их в центробежном поле и значительно увеличить срок использования до загрязнения.

В настоящее время, наблюдается очень прогрессивное развитие электронных систем в автомобилях, их автоматизация. Электронные системы могут регулировать равномерную работу двигателя (рис. 2), предупреждать водителя о необходимости замены определенных жидкостей в автомобиле, осуществлять экстренное торможение и многое другое. Такие системы выполняют ту же работу, что и механические, которые были заменены ими, но являются более надежными и устойчивыми к вибрациям, тряске и агрессивным средам, выполняют свои функции более качественно. Основное внимание следует уделить модернизации и разработке электронных систем, которые помогают подбирать необходимый режим работы автомобиля и соуправлять им, поскольку эффективная эксплуатация уменьшает износ деталей и механизмов в автомобиле.



Рис. 2. Электронная система управления двигателем (основной блок)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уменьшение трудоемкости технического обслуживания [Электронный ресурс]: 2020. Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id444964p1.html>
Дата обращения: 01.03.2020
2. Организация рабочего пространства по принципу 5С [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://book.tn.ru/organizaciya-rabochego-prostranstva-po-principu-5s/> (Дата обращения: 02.03.2020)

СРАВНЕНИЕ ТИПОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПОДВЕСКИ

Д.А. Ригин, С.Г. Кондаков

Научный руководитель – **С.Г. Кондаков**, старший преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются различные типы автомобильной подвески и сравниваются их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: многорычажная подвеска, амортизационная стойка, независимая подвеска, стойка Макферсона

COMPARISON OF CAR SUSPENSION TYPES

D.A. Rigin, S.G. Kondakov

Scientific Supervisor – **S.G. Kondakov**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

Various types of car suspension are considered and their advantages and disadvantages are compared.

Keywords: multi-link suspension, shock-absorbing strut, independent suspension, MacPherson strut

В последние годы автомобили стали неотъемлемой частью нашей жизни, что привело к потребности человека в более высокой их комфортности. Транспортные средства претерпели огромное количество изменений. Переменам подверглись: уровень шумоизоляции, качество отделки салона, мощность двигателя, коробка передач, а также подвеска автомобиля.

Подвеска первых автомобилей была зависимой. С такой конфигурацией подвески транспортные средства имели множество недостатков: они были жесткими, имели невысокую информативность рулевого управления, низкий уровень комфорта, воздействие на одно колесо приводило к изменению положения другого. К плюсам же можно отнести то, что постоянный клиренс остается неизменным, обслуживание такой подвески обходилось недорого, потому что количество составляющих деталей небольшое, что увеличивает её надежность и высокую устойчивость к повреждениям.

В дальнейшем была разработана независимая подвеска. Её особенность заключается в том, что колёса, находящиеся на одной оси, работа-

ют независимо друг от друга. Такая подвеска была разделена на несколько типов. В настоящее время в основном используется 2 типа независимой подвески: «макферсон» и многорычажная.

Амортизационная стойка Макферсона называется так по фамилии изобретателя - инженера Эрла Макферсона. В середине сороковых годов прошлого века Эрл Макферсон работал в компании General Motors, поэтому свою разработку в 1947 году он первым делом предложил своему руководству, но от внедрения в производство компания отказалась, посчитав это дело сложным и довольно дорогостоящим. Тогда Макферсон уволился и перешел работать в европейское подразделение FordMotor. В итоге впервые новая подвеска появилась в 1949 году на английском Ford Consul [2].

Амортизационная стойка Макферсона представляет собой прикрепленный при помощи резиновой чашки к верхней части колесной арки цилиндр с подшипником, в который упирается амортизатор, объединенный в один блок с пружиной.

У стойки Макферсона есть интересная особенность, которая отличает ее от конкурента – многорычажной подвески: при повороте колеса амортизатор также совершает поворот, но есть и у данного типа подвески слабое место – верхняя опора стойки, представляющая собой «стакан», сваренный в кузов. От длительной езды по плохим дорогам он может вызвать появление трещин в колесной арке, а со временем и вовсе разрушиться.

Нередки и случаи коррозии «стакана», в результате которой он буквально вываливается. И вся проблема в том, что этот элемент не подлежит замене, а сварка помогает ненадолго

Вообще, стойки Макферсона очень надежный узел и при аккуратной эксплуатации они могут сохранять работоспособность довольно долго. Но за ними обязательно нужно следить, чтобы не расстаться с подвеской раньше отведенного срока.

Многорычажную независимую подвеску стали применять еще в 30-х годах прошлого века – поначалу только в спортивных автомобилях, а затем, постепенно совершенствуя ее конструкцию, добились возможности установить ее и на обычных машинах, чем создали гораздо больше удобств для передвижения в отличие от зависимой рессорной.

Многорычажная подвеска состоит из нескольких рычагов как правило, треугольных, один из которых шарнирно прикреплен к подрамнику или раме, а второй обычно опирается на кузов. Между рычагами находится упругий элемент, задачей которого является гашение колебаний и в состав которого входят вертикально установленная пружина и телескопический амортизатор.

По сравнению с популярной амортизационной стойкой Макферсона, многорычажная подвеска обладает рядом преимуществ: из-за наличия подрамника или рамы кузов меньше подвержен воздействию неровностей дороги, кроме того, шумоизоляция в салоне значительно выше.

Но есть у нее и свои недостатки: она гораздо дороже «макферсона» как в изготовлении, так и в обслуживании. К тому же, она требует от конструкторов более сложных кузовных решений с деформируемыми зонами, чтобы обеспечить необходимую безопасность для водителя и пассажиров.

Многорычажная подвеска отличается неплохой управляемостью, хорошей плавностью хода и долгим временем работы при надлежащем качестве дорог. Так же для увеличения длины салон автомобиля, конструкторы обычно применяют ее только на одной какой-либо оси. К тому же, на серийных моделях нижний рычаг сделан длинным, а верхний для экономии пространства – коротким, и расположен он довольно высоко.

Эта подвеска позволяет производить регулировку установки колес по обеим категориям – и развал и схождение, а «макферсон», как правило, допускает регулировку только одного параметра – схождения. [1] Поэтому, если автомобиль укомплектованный «макферсоном» побывал в серьезной аварии, и геометрия его кузова была восстановлена неточно, износ передних покрышек и проблемы с управляемостью гарантированы.

Нулевой развал обеспечивает минимальный износ шин, а отрицательный – улучшает устойчивость в поворотах. Отрицательный развал применяется лишь в двух случаях – в стойке Макферсона и в спортивных автомобилях, участвующих в кольцевых гонках [1].

На гашение колебаний влияют многие факторы, часть которых не зависит от свойств подвески, но именно от состояния упругих элементов и креплений существенно зависит плавность хода и управляемость. Кроме того, важную роль играет масса деталей: чем легче материал, тем комфортнее езда. Потому все чаще находят применение рычаги из композитных материалов и алюминия.

Таким образом, можно сделать вывод, что независимая многорычажная подвеска делает автомобиль более комфортным и управляемым, снижает нагрузку на кузов и по этим параметрам превосходит подвеску типа Макферсон. Поэтому такой тип подвески все чаще встречается на автомобилях премиум класса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Морозов Ю.* AGmagazine [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ag25.ru/parts/1516/>. 24.02.2020; Drive2 [Электронный ресурс] <https://www.drive2.ru/b/1915668/>. 24.02.2020

ТЯГОВО-ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АВТОМОБИЛЯ «ЯАЗ-221»

В.И. Сафронов, В.А. Фефанов

Научный руководитель – **А.А. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье производится подбор нестандартной КПП для автомобиля «ЯАЗ-221» и выполняется тягово-динамический расчёт.

Ключевые слова: КПП «ЯАЗ-206», КПП «ЯМЗ-236», КПП ЯМЗ-238», построение диаграмм, перекрытие скоростей и тяговых сил, анализ.

TRACTION AND DYNAMIC CALCULATION OF THE CAR "YAAZ-221"

V.I. Safronov, V.A. Feofanov

Scientific Supervisor – **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

In this article, the selection of a non-standard gearbox for the YAZ-221 car is made and the traction-dynamic calculation is performed.

Keywords: Checkpoint "YaAZ-206", checkpoint "YaMZ-236", checkpoint YaMZ-238, diagramming, overlapping speeds and traction forces, analysis.

В рамках проекта «Машина победы», приуроченному к 75-летию победы в Великой Отечественной войне ведутся работы по восстановлению седельного тягача «ЯАЗ-221».

При выполнении восстановительных работ седельного тягача одной из главных проблем является поиск и приобретение оригинальных запчастей и в частности коробки переменных передач (КПП). В связи с отсутствием оригинальных запасных частей на восстанавливаемый седельный тягач было принято решение по их замене на подходящие аналоги. В частности на восстанавливаемом тягаче рассматривается применение следующих КПП:

- 1) ЯМЗ-236;
- 2) ЯМЗ 238.

Так как в КПП «ЯМЗ-238» установлен демультипликатор, а в коробке передач «ЯАЗ-206» его нет, следовательно, данный агрегат нам не подойдёт. Для КПП «ЯМЗ-236» следует выполнить оценку тягово-динамических параметров седельного тягача при их применении в сочетании с дизелем «ЯАЗ 206», что в конечном итоге и определяет цель настоящей работы. Оценка тягово-динамических параметров восстанавливаемого седельного тягача будем выполнять в соответствии с методикой [Литература 1]. Полученные результаты будут сравниваться с аналогичными значениями, которые получены для седельного тягача, оснащаемого дизелем «ЯАЗ 206» и КПП «ЯАЗ 206».

Конструктивно рассматриваемые КПП для седельного тягача отличаются передаточными отношениями. Сравнительные данные рассматриваемых КПП представлены в таблице 1 [2] и в таблице 2 [3].

Таблица 1. Передаточные числа КПП «ЯАЗ-206»

№ Передачи	Передат. число
i1	6,17
i2	3,4
i3	1,79
i4	1
i5	0,78
iзад.	6,69

Таблица 2. Передаточные числа КПП «ЯМЗ-236»

№Передачи	Передат. число
i1(перед.отн.)	5,22
i2	2,90
i3	1,52
i4	1
i5	0,66
iзад.	5,22

Анализируя данные табл. 1 и 2, можно заметить, что передаточные отношения различаются. При восстановительных работах седельного тягача естественно возникает вопрос: «Как же он будет вести себя на дороге?» Ответ на приведенный вопрос и дает выполнение тягово-динамического расчёта седельного тягача.

В рамках тягово-динамического расчета определяются:

- минимальная и максимальную скорость на каждой передаче;
- тяговая сила на передачах;
- величина перекрытия скоростей и тяговых сил.

В результате выполнения тягово-динамического расчета установлены параметры седельного тягача (представлены на диаграммах рис. 1 и 2.)

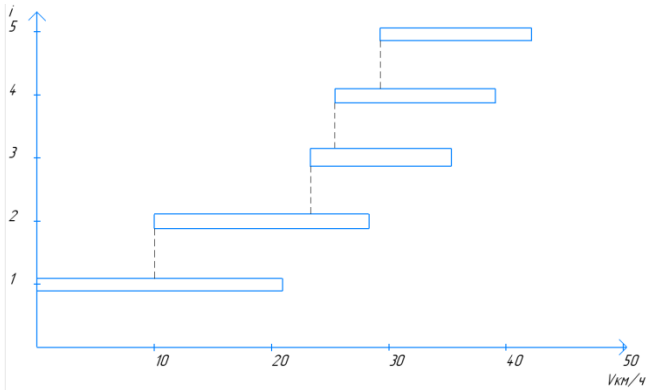


Рис. 1. Диаграмма перекрытия скоростей сочетания двигателя «ЯАЗ-206» и КПП «ЯМЗ-236»

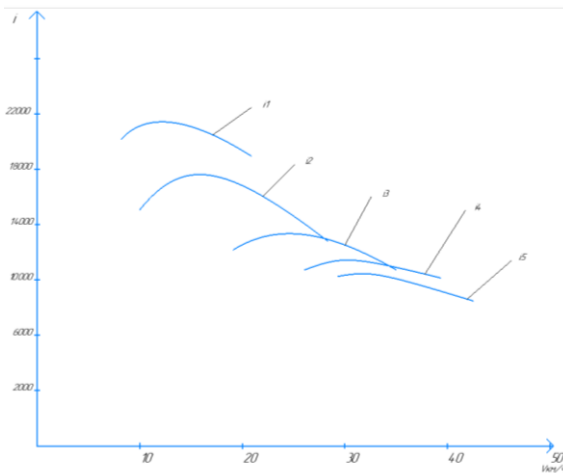


Рис. 2. Диаграмма перекрытия тяговых сил сочетания двигателя «ЯАЗ-206» и КПП «ЯМЗ-236»

В связи с ограничением статьи, аналогичных диаграмм сочетания силового агрегата «ЯАЗ-206» и КПП «ЯАЗ-206» не представлено.

Анализ результатов тягово-динамического расчета седельного тягача показывает, что его динамические характеристики при применении КПП «ЯМЗ 236» практически такие же, что и с «родной» КПП - «ЯАЗ 206».

По результатам нашего расчетного исследования можно заключить, что силовой агрегат седельного тягача «ЯАЗ 221» на базе дизеля «ЯАЗ-206» и КПП «ЯМЗ-236» обеспечивает наиболее схожие параметры (по диаграммам разгона и мощности) с его базовым силовым агрегатом (дизель «ЯАЗ-206» и КПП «ЯАЗ-206»). Следовательно на восстанавливаемый седельный тягач «ЯАЗ 221» допустима установка КПП «ЯМЗ-236».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блаженнов Е.И. Основы тягово-динамического расчёта автомобиля. Ярославль-1996г.
2. Двигатели ЯАЗ-М204, ЯАЗ-М206 / ЯМЗ, техн. ред. Т.И. Колесникова. Ярославль, 1970.
3. Ярославские моторы [Электронный ресурс]: сайт. Режим доступа: URL: <https://www.yamz-dizel.ru>

ВИДЫ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Т.М. Сибрина, И.И. Комолов

Научный руководитель – **Т.М. Сибрина**, ассистент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматриваются 5 видов стартерных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, их конструктивные особенности, а также достоинство и недостатки.

Ключевые слова: свинцово-кислотные аккумуляторные батареи, AFB-аккумуляторы, VRLA-аккумуляторы, AGM-аккумуляторы, GEL-аккумуляторы, технология Dryfit.

TYPES OF LEAD-ACID BATTERIES

T.M. Sibrina, I.I. Komolov

Scientific Supervisor - **T.M. Sibrina**, Assistant

Yaroslavl State Technical University

This article discusses 5 types of starter lead-acid batteries, their design features, as well as advantages and disadvantages.

Keywords: lead-acid batteries, AFB batteries, VRLA batteries, AGM batteries, GEL batteries, Dryfit technology.

На автомобиле большее распространение получили свинцово кислотные аккумуляторные батареи. Это связано с тем, что они обладают маленьким внутренним сопротивлением и способны за короткое время отдать ток силой в несколько сотен ампер.

Такой аккумулятор представляет собой сосуд, который заполнен электролитом, с опущенными в него свинцовыми электродами. Электролит представляет собой тридцатипроцентный раствор серной кислоты H_2SO_4 в дистиллированной воде H_2O . Электроды выполняют в виде двух пластин. Одна пластина изготовлена из губчатого свинца Pb, а другая — из двуокиси свинца PbO_2 . В результате взаимодействия пластин с электролита возникает разность потенциалов. На этом и основан принцип работы свинцово-кислотного аккумулятора.

Виды свинцово-кислотных аккумуляторных батарей:

- AFB-аккумуляторы;
- VRLA-аккумуляторы;
- AGM-аккумуляторы;
- GEL-аккумуляторы;
- Батареи технологии Dryfit.

Аккумуляторные батареи типа AFB (Advanced Flooded Battery) последнее поколение необслуживаемых аккумуляторных батарей. Они были разработаны для автомобилей с системой «Start&Stop». В основном они используются на небольших и микро-гибридных автомобилях. Аккумуляторная батарея типа AFB конструктивно похожа на классическую батарею, но есть и отличия.

Конструктивные особенности аккумуляторной батареи типа AFB:

- большой резерв электролита;
- отрицательный электрод из специального сплава и активной массы;
- двухслойные перегородки;
- электроды устойчивы к коррозии.

Преимущества аккумуляторной батареи типа AFB:

- стойкость к циклам зарядки и разрядки;
- высокая пусковая мощность;
- длительный срок службы;
- не требует эксплуатации.

Аккумуляторные батареи типа VRLA (Valve Regulated Lead-Acidbattery) конструктивно отличаются от классических аккумуляторных батарей наличием клапана на боковой стороне. Такие батареи ещё называют герметизированными. Клапан предназначен для сброса давления, которое создается газами при разложении воды. Клапан срабатывает, когда давление достигает значений от 100 до 200 мБар.

Преимущества аккумуляторных батарей типа VRLA:

- высокая износостойкость;
- выдерживают многократные циклы «заряд-разряд».

Аккумуляторные батареи типа AGM (Absorbent Glass Mat) конструктивно отличается от классической тем, что используется не жидкий электролит. В таких батареях между пластинами прокладывают специальный сепаратор, сделанный из стекловолокна, пропитанные электролитом. На современных автомобилях чаще всего используют аккумуляторные батареи типа AGM.

Преимущества AGM аккумуляторов:

- минимум обслуживания;
- герметичная конструкция;
- безопасность эксплуатации;

- работает при температуре до минус;
- устойчивы к вибрациям;
- высокий пусковой ток;
- ускоренный заряд.

Недостатки AGM аккумуляторов:

- высокая стоимость, в отличие от классических аккумуляторов;
- нельзя хранить в разряженном состоянии;
- нельзя заряжать повышенным напряжением.

Аккумуляторные батареи типа GEL (GelElectrolite) отличается от классического наличием гелеобразного электролита. В качестве электролита выступает силикоген. В раствор кислоты добавляют двуокись кремния, которая загущает его. Но гелевые аккумуляторы больше подходят для энергетических установок, а не силовых.

Преимущества GEL аккумуляторов:

- не требует обслуживания;
- в случае повреждений корпуса электролит не вытечет;
- не выделяются ядовитые пары.
- после глубокого разряда не обязательна срочная подзарядка;
- маленькая потеря энергии при простаивании батареи.

Недостатки GEL аккумуляторов:

- чувствительны к напряжению заряда;
- чувствительность гелевого электролита к температуре;
- портиться при коротких замыканиях.

В аккумуляторных батареях с технологией Dryfit электролит находится в желеобразном состоянии. Такие батареи абсолютно необслуживаемые в течение своего срока службы. При изготовлении свинцовых электродов не используется сурьма, а вместо нее кальций или олово. Данная технология позволяет использовать не только плоские пластины, но и панцирные (трубчатые).

Преимущества Dryfit аккумуляторов:

- высокая теплоемкость;
- возможность долгого хранения;
- устойчивы к глубоким разрядам;
- нет риска вытекания серной кислоты.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЯ

Я.В. Староверова, Д.В. Лебедев

Научный руководитель – **Д.В. Лебедев**, ассистент

Ярославский государственный технический университет

В статье отражена необходимость исследования аэродинамических факторов на автомобильном транспорте. Показано их влияние на эксплуатационные показатели. Описаны ключевые пункты для оптимизации аэродинамических показателей.

***Ключевые слова:** аэродинамика автомобиля, методика исследований, оптимизация, эксплуатационные свойства.*

RESEARCH OF METHODS FOR OPTIMIZING THE CAR'S AERODYNAMIC CHARACTERISTICS

Y.V. Staroverova, D.V. Lebedev

Scientific Supervisor – **D.V. Lebedev**, Assistant

Yaroslavl State Technical University

The article reflects the need to study aerodynamic factors in road transport. Their influence on operational indicators is shown. Key points for optimizing aerodynamic performance are described.

***Keywords:** car aerodynamics, research methods, optimization, performance properties.*

В настоящее время все автомобильные концерны стараются улучшить аэродинамику автомобилей любых своих классов, и особое внимание уделяют легковым автомобилям, ввиду их востребованности. Каждые несколько лет выходят новые поколения автомобилей, и они должны быть во всем лучше предшественников, и речь идет не только о внешнем виде и более удобном салоне, самое главное – экономичность, безопасность и доступность. Аэродинамические характеристики напрямую влияют на первый из перечисленных критериев.

За счёт улучшения аэродинамики автомобиля возможно снизить лобовое сопротивление, а отсюда можно получить сокращение потерь на сопротивление качению, а соответственно и снижение расхода топлива.

Стоит отметить, что подходов к оптимизации аэродинамических показателей может быть несколько:

- На этапе проекта;
- На этапе натурных испытаний;
- На этапе эксплуатации.

В первых двух случаях непосредственно производитель либо закладывает, либо изменяет желаемые характеристики для получения оптимального для эксплуатации и целесообразного для производства результата. Однако конечный потребитель, энтузиаст, либо клиент, желающий улучшить эксплуатационные показатели серийного образца, может прибегнуть к модификации или же глобальной переработке (с последующей регистрацией и получением разрешения от регулирующих органов) элементов кузова.

Для понимания необходимости оптимизации аэродинамики требуется произвести определение текущих параметров. Для этого существует несколько методик:

- Метод аэродинамической трубы (используют для сравнительно быстрого анализа характеристик как крупногабаритных автомобилей, так и для компактных мини-каров);

- Метод математических расчётов (по расчётам определяют значения коэффициентов сопротивления и сравнивается с эталонным значение. При этом данная методика зачастую является частью натурального метода);

- Натурный метод или метод макетирования (создаётся модель в масштабе и оцифровывается в программе, где в конечном итоге возможно не только увидеть все характеристики автомобиля, но и при желании или необходимости их поменять);

- Метод реверс-инжиниринга (основывается на сканировании имеющейся модели, переносе её в цифровое изображение и исследование её аэродинамических свойств).

Как мы можем наблюдать – существуют как математические, так и программные, и макетные (в том числе и натурные) способы определения аэродинамических характеристик. На основе этих методов определения можно также произвести непосредственно корректировку необходимых параметров. При этом, когда речь идёт о последующей оптимизации, зачастую приходится пользоваться комплексом мер и сочетанием методик, поэтапно внося корректировки.

При любых масштабах оптимизаций аэродинамики в итоге наступает момент производства модифицирующих элементов (антикрыльев,

спойлеров,) или же самих элементов кузова, в случаях тотальной конверсии. Первым шагом после создания расчётной модели с требуемыми характеристиками будет изготовление фальшизделия (болван-матрицы, «болвана»). Это прототип будущего изделия, который, как правило изготавливается из черного, более дешёвого материала, обладающего при этом высокой точностью обработки и прочностью для последующей формовки. На этом этапе можно провести финальные макетные испытания. Также авторы статьи выдвигают предположение о возможности создания модульной конструкции болван-матрицы с использованием накладных фиксирующихся элементов для возможности создание большего количества вариаций конечного изделия. Далее на основе болванки будет формироваться матрица, в которой уже будет производиться отливка или выклейка конечного изделия. Материалами матрицы обычно служат стекловолокно или углеволокно. Могут применяться и другие материалы. Однако главной характеристикой при создании матрицы будет её прочность. Поэтому остаётся актуальной задачей правильный подбор материалов для создания матрицы и возможное применение усиливающих элементов.

Важно отметить, что на этапе создания конечного изделия с оптимизированными под заданные требования показателями аэродинамических характеристик следует так же внимательно относиться к выбору материала. Зачастую излишний вес или же низкие прочностные характеристики материала (при проверке на изгиб) могут оказывать негативное влияние на эталонную расчётную модель, и, как следствие, привести к отсутствию целесообразности проведённой работы по оптимизации.

Из этого можно сделать вывод о необходимости комплексного подхода к оптимизации аэродинамических характеристик автомобиля. Только правильное сочетание всех факторов может гарантировать улучшение эксплуатационных показателей и экономичности использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайловский В.И. Аэродинамика автомобиля. М.: Машиностроение, 1973. 133 с.
2. Кокунина Л.Х. Основы аэродинамики: учебник. М.: Транспорт, 1982. 197 с.
3. Аэродинамика автомобиля – что это такое? [Электронный ресурс]: amastercar.com. Режим доступа: <https://amastercar.com/aerodinamika-avtomobilya-cto-eto-takoe.html> (Дата обращения: 05.03.2020)

АНАЛИЗ РАБОТЫ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ЯРОСЛАВЛЬ

В.А. Шилов, Д.В. Лебедев

Научный руководитель – **Д.В. Лебедев**, ассистент

Ярославский государственный технический университет

Выполнен анализ работы городского пассажирского автомобильного транспорта города Ярославль по данным статистики Госавтоинспекции, автотранспортных предприятий. В ходе этого анализа выявлены факторы, которые влияют на убыточность перевозок и снижение общего пассажирооборота автобусных маршрутов. Сделан вывод о необходимости оптимизации парка подвижного состава.

Ключевые слова: транспорт, маршруты, автомобиль, интенсивность движения, экология, безопасность.

ANALYSIS OF THE WORK OF URBAN PASSENGER AUTO- MOBILE TRANSPORT IN YAROSLAVL

V.A. Shilov, D.V. Lebedev

Scientific Supervisor – **D.V. Lebedev**, Assistant

Yaroslavl State Technical University

The analysis of the work of the city passenger automobile transport of the city of Yaroslavl according to statistics of the state traffic Inspectorate, motor transport enterprises. In the course of this analysis, the factors that affect the loss-making of transportation and the decrease in the total passenger turnover of bus routes are identified. The conclusion is made about the need to optimize the rolling stock fleet.

Keywords: transport, routes, car, traffic intensity, ecology, safety.

Надежно работающий, экономичный и экологически чистый, а самое главное удобный городской пассажирский автомобильный транспорт является важным аспектом в развитии города Ярославля. Функционирование системы городского пассажирского транспорта напрямую зависит от социальной потребности жителей в перевозках. Общественный транспорт должен быть комфортным, доступным, безопасным. Для перевозки

пассажирам необходимо использовать современный подвижной состав большой вместимости, тарифы на котором имеют единую базу и регулируются механизмами социальной поддержки соответствующих групп населения. Все маршруты должны соответствовать актуальным социально-экономическим параметрам региона.

За последние годы доля городского муниципального транспорта существенно сократилась. Большинство автобусных маршрутов обслуживаются частными перевозчиками, что усложняет регулирование тарифов на перевозки. Как правило, городские власти дают на откуп частным предпринимателям самые загруженные маршруты, слабо контролируя исполнение социальной роли городского транспорта. При этом муниципальный транспорт, ввиду ограничений и меньшей экономической поддержке, не может конкурировать с так называемыми «маршрутными такси» частных перевозчиков. Это вынуждает сокращать парк муниципального транспорта и увеличивать интервалы движения в целях сокращения затрат. Также стоит отметить малую гибкость при запуске транспорта в новые микрорайоны и в целом неподготовленную к современным реалиям транспортную инфраструктуру, как, например, выделенные полосы движения маршрутных транспортных средств. Все эти факторы снижают привлекательность для пассажиров.

Маршрутная сеть городского пассажирского транспорта на сегодняшний день не является оптимальной. Прежде всего проблемы связаны с порядком работы маршрутов, на которых работают конкурирующие друг с другом перевозчики. Водители таких автобусов с целью получения большей прибыли очень часто устраивают «гонку» за пассажирами, стараясь опередить конкурента, часто нарушая правила дорожного движения. Решить данную проблему, по мнению авторов, можно применив простые меры: необходимо исключить дублирующие маршруты с сокращением интервалов движения и увеличением количества подвижного состава на одном оставшемся маршруте [1].

Также нельзя исключать из поля зрения проблему обновления автобусного и троллейбусного парка. Удельная доля транспорта, срок амортизации которого превышает нормативные значения, составляет:

- автобусов – 70 %;
- троллейбусов – 85 %.

Кадровые проблемы также неотрывно связаны с неэффективностью нынешней системы городского транспорта. Перевозчики испытывают дефицит квалифицированных кадров, что, отчасти вызвано низким уровнем заработной платы. Водители вынуждены работать несколько смен подряд, при этом осуществляя роль кондуктора, что, безусловно, сказывается на безопасности дорожного движения. Введение автоматизированной оплаты проезда облегчит работу водителей и позволит по-

этапно перейти на бескондукторную систему пользования транспорта. Такой способ очень успешно используется в столице Российской Федерации – городе Москва.

В совокупности все сложившиеся негативные факторы привели к тому, что ярославцы пересели на личные транспортные средства. За последнее время его доля значительно увеличилась (рис. 1). На 2007 год в Госавтоинспекции Ярославской области число зарегистрированных транспортных средств составляло 352 тысячи единиц. В 2019 эта цифра уже составляла 485 тысяч машин. За 12 лет очевидный прирост составил 130 тысяч автомобилей.

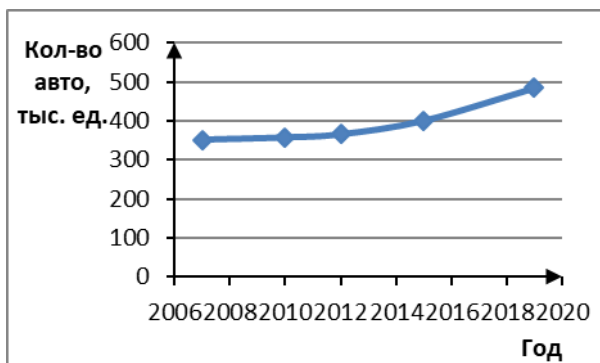


Рис. 1. Увеличение количество автомобилей в городе Ярославль

Возможными путями решения проблем может стать оптимизация маршрутной сети, исключение дублирующих маршрутов, создание удобных транспортно-пересадочных узлов (ТПУ), выделение полос для движения пассажирского транспорта, строительство новых транспортных развязок с целью разгрузки городских улиц (Крабулинская развязка) [2].

С каждым днём в Ярославле большими темпами растёт число дорожных заторов. Для разгрузки главных автомобильных дорог города стоит уделить внимание развитию альтернативных видов транспорта – «городская электричка», «надземное метро». Предполагается, что в городе Ярославль будет создана полноценная сеть городского рельсового транспорта. В черте города находится множество станций: «Ярославль-Главный», «Депо» - Кировский район; «Которосль», «Полянки», «Платформа 274 км» - Краснопереконский район; «Молот», «Мостоотряд-б» - Дзержинский район; «Приволжье» - Ленинский район; «Филино» - Заволжский район; «Дунайка», «Липовая гора» - Фрунзенский район. Таким образом, электропоезда свяжут между собой все районы города и при обеспечении достаточного комфорта, безопасности, удобства подь-

езда к станциям, доступных тарифов люди начнут пользоваться этим видом транспорта, видя преимущества в скорости. При этом для реализации такой идеи не требуется больших капитальных вложений, а также изменения и модернизации существующей инфраструктуры. Безусловно, это очень весомый аргумент в пользу развития данного проекта.

Наиболее напряженной транспортной артерией города является Московский проспект. Интенсивность движения (количество автомобилей, прошедших через сечение дороги в единицу времени, авто/ч) и плотность транспортного потока (количество, транспортных средств, которые располагаются на одном километре дороги, авто/км) в часы пик здесь достигает больших значений, что неминуемо приводит к продолжительным заторам [3].

Интенсивность движения транспортных средств можно рассчитать по формуле

$$N = \sum_{i=1}^n (N_i \times K_{npi}) \quad (1)$$

где N_i – интенсивность движения эталонного типа авто, авт/ч,

K_{npi} – коэффициент приведения.

Для расчёта интенсивности в качестве эталонного принимается легковой автомобиль, который имеет коэффициент приведения – 1 и все остальные типы автомобилей при расчётах приводятся к нему.

На рис. 2 приведены результаты расчёта интенсивности движения транспортных средств на одной из улиц города Ярославль.

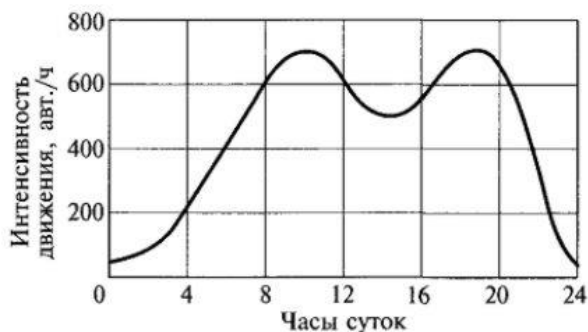


Рис. 2. Влияние времени суток на интенсивность движения транспортных средств

Из рисунка видно, что количество автомобилей проезжающих по дороге достаточно высоко. В будущем эти цифры будут только увеличиваться, поэтому система городского транспорта нуждается в быстрых и эффективных изменениях.

Подводя итог, стоит сказать, что автомобильному пассажирскому транспорту Ярославля требуется глубокая оптимизация, а также повышение безопасности и комфорта перевозок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Развитие городского пассажирского транспорта [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://инициатива76.рф> (05.03.2020).
2. *Старков Е.В.* Пути повышения эффективности использования городского пассажирского транспорта / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2017. Т. 3. № 3. С. 198-205.
3. *Пугачев И.Н.* Организация движения автомобильного транспорта в городах: Учебное пособие. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2005. 196 с.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ ПРИ ДТП

М.А. Шишкин, В.В. Иродов, Т.В. Погодина

Научный руководитель – **В.В. Иродов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматривается принципиально новое универсальное устройство вызова помощи пострадавшим в ДТП, которое можно будет установить в любой автомобиль. Оно будет подключаться и им можно будет управлять и настраивать через мобильное приложение.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, медицинская помощь, устройство вызова, ускорение.

DEVELOPMENT OF A DEVICE HELP FOR DRIVER IN ACCIDENT

M.A. Shishkin, V.V. Irodov, T.V. Pogodina

Scientific adviser - **V.V. Irodov**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article discusses a fundamentally new universal device for calling victims of traffic accidents, which can be installed in any car. It will be connected and it will be possible to manage and configure it through the mobile application.

Keywords: traffic accident, medical assistance, call device, acceleration.

В современном мире очень часто случаются дорожно-транспортные происшествия и в эти ситуации очень важно своевременно оказать квалифицированную медицинскую помощь. К тому же, 10 из 100 пострадавших в авариях умирают от несвоевременно оказанной помощи.

По результатам проведенных исследований можно заключить, что наиболее опасными являются фронтальные столкновения транспортных средств, движущихся навстречу друг другу. При этом уменьшение площади соударения (перекрытие) позволяет снизить степень опасности получить серьезную травму. Практически во всех случаях при боковом столкновении со скоростью более 64 км/ч, возможность получить серьезную травму очень велика.

Случай фронтального столкновения с малым перекрытием, показанный на рис. 1, характеризуется тем, что точка удара расположена за пределами продольных усилителей автомобилей, что приводит к значительным деформациям кузова и, как следствие, тяжелым травмам нижней части туловища и конечностей пассажиров и водителя.



Рис. 1. Фронтальное столкновение с малым перекрытием

На рис. 2 представлен индекс степени опасности ускорения в момент аварии.

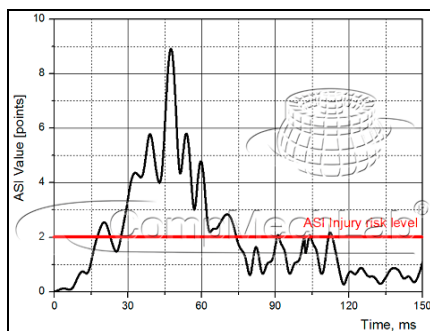


Рис. 2. Индекс степени опасности ускорения

Таким образом, зная пиковые и допустимые ускорения в момент аварии можно определить степень тяжести полученных травм. Существенное превышение допустимого уровня по показателю ASI приведет к серьезным травмам людей в автомобиле [2].

Перегрузка – это отношение абсолютной величины линейного ускорения, вызванного негравитационными силами, к стандартному ускорению свободного падения на поверхности Земли. Будучи отношением двух ускорений, перегрузка является безразмерной величиной, однако часто перегрузка указывается в единицах стандартного ускорения свободного падения g (произносится как «же»), равного $9,80665 \text{ м/с}^2$. Перегрузки от 20-30 g человек может выдерживать без потери сознания не более 1-2 секунд в зависимости от величины перегрузки.

Поэтому необходимо разработать универсальное устройство, которое бы в случае превышения ускорения, вызывало службу спасения, если водитель не реагирует на сигнал в течение 10-15 секунд.

В ходе проведенной научной работы мы изучили систему ЭРА-ГЛОНАСС на автомобилях.

Исследование показала, что большинство автовладельцев не имеют возможности оперативно вызвать службу спасения. Это объясняется тем, что лишь 8 % автопарка в России имеют данную систему на своих машинах.

Поэтому создание устройства с автоматическим вызовом помощи и подсказкой водителю о проведении ТО на данный момент является необходимым.

Данное устройство крепится в любом доступном месте салона автомобиля и, в случае превышения ускорения во время аварии, вызывает через собственный GSM модуль службу спасения и рассылает СМС сообщения доверенным абонентам, которые получают информацию о случившемся. Кроме этого, пользователи мобильного приложения смогут получать уведомление о произошедшем с другими пользователями. При необходимости водитель сам сможет вызвать себе помощь, нажав кнопку на устройстве (в этом случае установиться голосовая связь с диспетчером), а в мобильном приложении, пользователь получит рекомендации по обслуживанию автомобиля в понятной форме.

В ходе проведенных теоретических и экспериментальных исследований, предлагается разработать устройство «DePaSa», показанное на рис. 3. Чтобы разработать данную функцию, был построен прототип автомобиля с микроконтроллером ESP 32 и датчиком ускорения MPU 6050. Программирование велось в среде Arduino IDE.



Рис. 3. Устройство и схема работы

Устройство вызова помощи водителю в критической ситуации может избежать высокой смертности на дороге при ДТП, путем своевремен-

менного вызова службы спасения к месту катастрофы. Как было сказано ранее, перегрузки от 20—30 g человек может выдерживать без потери сознания не более 1-2 секунд в зависимости от величины перегрузки. По данным ГИБДД, 63% всех аварий происходит из-за превышения скоростного режима, а, следовательно, при скоростях свыше 60 км/ч, вероятность получения серьезных травм, при которых необходимо оперативно оказывать медицинскую помощь, увеличивается в разы.

Кроме этого, окружающие смогут получить уведомление о произошедшей аварии неподалеку и, возможно, смогут помочь пострадавшим, что сократит шансы летального исхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шишкин М.А.* Система контроля состояния автомобиля с функцией вызова экстренной помощи на место ДТП / М.А. Шишкин, И.С. Басалов // *Автомобильная промышленность.* 2019. №12.
2. Разработка требований к механизму определения момента аварии для конфигурации дополнительного оборудования и рекомендованного алгоритма определения момента аварии; проведение компьютерного моделирования для подтверждения разработанных требований и алгоритмов проекта программы и методики сертификационных испытаний автомобильного терминала "ЭРА-ГЛОНАСС" [Электронный ресурс]: 2011. Режим доступа: <http://fea.ru/project/97>.

РЕСТАВРАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ ЯАЗ-221. ЭТАП ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАБИНЫ

Ю.А. Колмаков, О.А. Жаров, А.А. Ивнев, А.А. Павлов

Научные руководители - **А.А. Ивнев**, канд. техн. наук, доцент;
А.А. Павлов, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Описываются работы, проведенные с кабиной автомобиля ЯАЗ-221, этапы работ, возникающие трудности и способы их решения. Уникальность работ обусловлена тем, что на данном тягаче, как и на всем семействе ЯАЗ устанавливалась деревянная кабина с обшивкой стальным листом.

Ключевые слова: автомобиль-тягач ЯАЗ-221, кабина, реставрация, восстановление, деревянные конструкции.

RESTORATION OF THE YAZ-221 CAR. CABIN RESTORATION STAGE

Yu.A. Kolmakov, O.A. Zharov, A.A. Ivnev, A.A. Pavlov

Scientific Supervisors - **A.A. Ivnev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

It describes the work carried out with the cab of the yaaz-221, the stages of work, the difficulties encountered and ways to solve them. The uniqueness of the work is due to the fact that this truck trailer, as well as the entire YAAZ family, had a wooden cabin with a steel sheet covering.

Keywords: truck trailer YAAZ-221, car cabin restoration, restoration, wooden structures.

Реставрация машин в настоящее время является дорогим и трудоемким процессом. Это обусловлено тем, что необходимо точно соблюсти исходную конструкцию, все геометрические размеры, форму, оригинальные материалы.

Инициативная группа студентов Ярославского государственного технического университета 7 ноября 2019 года приступила к работе по

восстановлению седельного тягача ЯАЗ-221, производства Ярославского автомобильного завода для его дальнейшего использования в качестве музейного экспоната. В качестве прототипа было принято решение использовать автомобиль КРАЗ-214, имеющего на 85% узлов, агрегатов, деталей автомобиля ЯАЗ.

При первичном осмотре автомобиля-прототипа особое внимание привлекло состояние кабины (рис. 1). На автомобилях многих производителей, в том числе и на заводах ЯАЗ и КрАЗ, традиционно устанавливались кабины с деревянным каркасом, обшитые стальными листами толщиной 1мм. Машины с такой кабиной производились в Кременчуге вплоть до 90-х годов. Использование кабин такого типа имело ряд преимуществ перед цельнометаллической: дешевизна производства, уменьшение массы и простота ремонта. Генеральный директор ХК «АВТОКРАЗ» С. Сазонов упоминал [1] про кабину: «...сколько людей спас КрАЗ, когда остановившись на зимнике, водитель разбирает кабину и трое суток держался, сжигая фанеру, таким образом, поддерживая тепло для самосохранения». Но имелся один большой недостаток, свойственный всем деревянным изделиям – это ограниченный срок службы деревянных изделий при эксплуатации без защиты от погодных условий, который составлял менее десяти лет при эксплуатации машин до 15-20 лет.

Так, при первичном анализе состояния конструкции была установлена достаточно большая деформация элементов конструкции кабины. Разрушению в виде гниения материала отдельных элементов и последующей утрате прочности были подвержены: правая передняя стойка, места крепления лобовых стекол, задняя стенка кабины (рис. 2).

Каркас крыши - основа кабины утратил важнейшее качество - жесткость. Было обнаружено, что кабина уже подвергалась ремонтным работам: так правая стойка была выполнена из склеенных листов фанеры толщиной 10 мм, а левая выполнена из цельной доски. По степени износа можно предположить, что с завода



Рис. 1. Общий вид кабины



Рис. 2. Сгнившая деревянная правая стойка и установленная новая

шли кабины, некоторые деревянные части которой были выполнены именно из фанеры.

После демонтажа элементов, требующих замены и анализа их состояния была воссоздана техническая документация: сборочный чертеж и чертежи элементов. Были изготовлены из сухой сосны сорта А необходимые для замены детали. При последующем монтаже сложностью стало устранение зазоров, щелей, наклонов боковых стенок.

Ответственный этап после восстановления деревянного каркаса - обшивка его стальным листом. Состояние части обшивки - двух листов задних углов кабины в целом было оценено как неудовлетворительное. По нижней части этих листов проходила стальная полоса, за которой скапливалась влага и вследствие постоянного контакта металла с водой и действия щелевой коррозии образовались сквозные разрушения по всему периметру покрываемой части (рис. 3). Возможны два варианта реставрации листов: заваривание дефектов, замена подвергшихся коррозии участков.

Последним этапом работы является обшивка внутреннего салона материалом, а также установка сидений, приборной панели и вспомогательных систем.

Таким образом, применение кабины с деревянным каркасом и обшивки стальным листом требует тщательного, технологически сложного и трудоемкого процесса восстановления.

Фотографии публикуются с согласия автора.



Рис. 3. Металлический лист обшивки кабины, подверженный действию коррозии

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колеса страны Советов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=FimQNk8yBM8>
2. https://www.youtube.com/watch?v=dVY4w6M_Dc0
3. Автомобиль КраЗ-214. Руководство по эксплуатации. М.: МАШГИЗ, 1961.
4. Долецкий В.А. Страницы памяти листая. Ярославль: ИПК Индиго, 2019. 256 с.

ЯРОСЛАВЛЬ - РОДИНА ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Г.Д. Софронов, Ю.А. Колмаков, А.А. Ивнев

Научный руководитель – **А.А. Ивнев**, канд. техн. наук, доцент,
Ю.А. Заседателев, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Ярославль имеет огромную историю, относящуюся не только к культуре, но и к развитию промышленности страны. В советское время Ярославль был промышленным гигантом, а символом являлся завод, ныне называющийся ПАО «Автодизель». В статье описывается история завода и его развитие.

Ключевые слова: индустриализация, В.А. Лебедев, ЯГАРЗ, ЯАЗ, ЯМЗ, Автотдизель, ЯТБ, автомобилестроение, двигателестроение.

YAROSLAVL IS THE BIRTHPLACE OF THE RUSSIAN AUTOMOBILE INDUSTRY

G. D. Sofronov, Yu. A. Kolmakov, A.A. Ivnev

Scientific Supervisor - **A.A. Ivnev**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor; **Y.A. Zasedatelev**, Candidate of Historical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Yaroslavl has a huge history that relates not only to culture, but also to the development of the country's industry. In Soviet times, Yaroslavl was an industrial giant, and the symbol was the plant, now called «Avtodizel» PJSC. The article describes the history of the plant and its development.

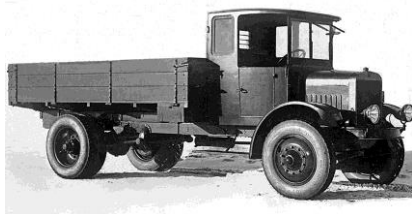
Keywords: industrialization, V. A. Lebedev, YAGARZ, YAAZ, YAMZ, Avtodiesel, YATB, automotive industry, engine building.

В 1914 году началась первая мировая война, охватившая своим пожаром почти всю Европу; не обошла она стороной и Российскую Империю. Через год после начала боевых действий начала проявляться техническая отсталость России: не хватало ни обмундирования, ни вооружения, ни транспорта. Собственной автомобильной промышленности в стране не было, из-за чего за годы войны пришлось закупить у иностранных фирм 40000 машин, обошедшихся в 500 миллионов золотых рублей.

Все это привело к тому, что в феврале 1916 года Царь Николай II утвердил решение о создании, на основе государственного кредита, пяти отечественных заводов, одним из которых и стало авторемонтное производство «акционерное общество механических передвижений и производств В.А.Лебедев» в городе Ярославль. Так началась история отечественного автомобилестроения.

Изначально в Ярославле планировалось наладить выпуск 1,5-тонных грузовиков «Лебедь» по образцу английских автомобилей «Кроссли» (Crossley), но этим планам было не суждено воплотиться в реальность; 25 октября 1917 года радиостанция крейсера «Аврора» сообщила миру о свершившейся революции. 28 июня 1918 года вышел декрет Совета Народных Комиссаров «О национализации принадлежавших акционерным обществам и паевым товариществам предприятий, в том числе металлообрабатывающих с основным капиталом в миллион и более рублей». Так завод Лебедева был национализирован и получил название «Ярославский Государственный авторемонтный завод» (ЯГАРЗ). Всего за год предприятие выросло из автомастерских в крупнейший в стране авторемонтный завод, восстанавливавший в год более 100 машин.

Следующим этапом развития ЯГАРЗа стал переход от ремонта автомобилей к их производству. Страна взяла курс на автомобилизацию; для форсированного наращивания промышленного потенциала Страны Советов требовались тяжелые грузовые автомобили. Именно такую машину начали разрабатывать инженеры ЯГАРЗа, она получила индекс Я-3 и имела грузоподъемность 3 тонны. Этот автомобиль можно по праву считать первым отечественным грузовиком, кроме того, он в отличие от предшественников имел левое расположение руля. Я-3 стал прародителем таких довоенных грузовиков, как Я-4, Я-5, ЯГ-3 (1932, 5 т), ЯГ-4, ЯГ-5, ЯГ-6, ЯГ-10 (1931, 8 т); самосвалов ЯС-1 (1935-1936), ЯС-3 (1936-1941) и ЯС-4 (1939). Отдельно стоит отметить первый отечественный четырехосный грузовик ЯГ-12 (12 т), который имел привод на все колеса. Но требовались стране не только тяжелые самосвалы, но и общественный транспорт. На Ярославском автомобильном заводе (в 1933 году произошло переименование завода) были собраны шасси для первых десяти отечественных троллейбусов ЛК-1, а так же создан самый большой в мире городской автобус ЯА-2 (1934). Помимо этого выпускались троллейбусы ЯТБ-1 (1936), ЯТБ-2 (1937-1938), двухэтажный ЯТБ-3 (1938-1939) и ЯТБ-4 (1938-1941).





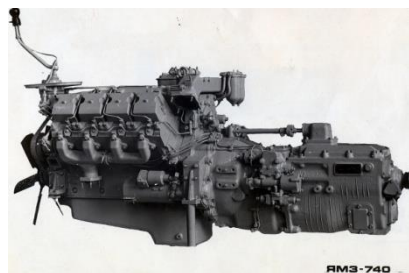
Развитие завода как центра автомобильных разработок не прервала даже начавшаяся в 1941 году Великая Отечественная война. В период 1941-1945 годов на ЯАЗе выпускались артиллерийские тягачи Я-12 на гусеничном ходу и запасные части для военной техники; был выпущен опытный образец грузовика ЯАЗ-200 (1944). После войны необходимо было восстанавливать страну, возобновились ударные комсомольские стройки, и требовались машины, способные выдерживать колоссальные нагрузки.

Таковыми машинами стали грузовики семейства ЯАЗ-200 и ЯАЗ-205, разработка которых велась во время войны. Проектная документация «двухсотого» семейства была передана в Минск, благодаря чему произошло «рождение» Минского автомобильного завода. Тем временем в Ярославле не прекращались разработки передовых машин: в 1951 году было представлено новое семейство автомобилей с индексом ЯАЗ-210. Эти машины активно применялись в народном хозяйстве, а так же использовались армией СССР. Шло время, и уже к 1956 году произошло обновление линейки трехосников. Новая техника нужна была в первую очередь военным, им требовались тягачи для буксировки новых видов вооружения, в первую очередь, ракетного. Сперва появился ЯАЗ-214 с колесной формулой бхб, а позднее, в 1957-1958 годах, свет увидели грузовики ЯАЗ-219, ЯАЗ-221 и ЯАЗ-222. Выпускались они в очень короткий промежуток времени – последний ярославский грузовик выехал за ворота завода уже в начале 1960 года. Ярославский автомобильный завод (ЯАЗ) был переименован в Ярославский моторный завод (ЯМЗ), а вся техническая документация по производству грузовиков передана на Кременчугский автомобильный завод, на котором машины ярославской конструкции производились вплоть до 90-х годов прошлого века.



В 1958 году ЯАЗ был перепрофилирован на производство дизельных двигателей, коробок передач и сцеплений. Тем не менее, Ярославский моторный завод и после окончания производства автомобилей продолжал оказывать большое влияние на автомобильную промышленность нашей страны. В 1969 году было принято постановление о строительстве в Набережных Челнах завода грузовых автомобилей; разумеется, новому грузовику требовался современный силовой агрегат. Таким силовым аг-

регатом стал ЯМЗ (КамАЗ)-740, создававшийся на ЯМЗ в 1968-1971 годах. В заключении экспертной комиссии мы можем найти такие слова: «По важнейшим показателям опытные образцы двигателя ЯМЗ-740 нахо-



дятся на уровне передовых современных образцов зарубежных двигателей сопоставимого класса». Конструкторы и технологи ЯМЗ внесли весомый вклад в становление и развитие КамАЗа, ставшего впоследствии одним из крупнейших производителей грузовой техники на территории СНГ, [2].

Таким образом, еще в начале 20-го века в Ярославле было организовано производство грузовых автомобилей, способствовавшее развитию промышленности города и страны. Разработки ярославских инженеров позволили развернуть производства машин в Минске и Кременчуге. Перепрофилирование завода на изготовление силовых агрегатов позволило обеспечить современными дизельными двигателями такие производства как КамАЗ и КАЗ, и помочь специалистам этих заводов освоить современное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долецкий В.А. Страницы памяти листая. Ярославль: ИПК Индиго, 2019. 256 с.
2. Бунтов В.Н. Ярославский автодизель / В.Н. Бунтов, Ф.И. Алимбеков, В.В. Зеленев. Ярославль: PUSE, 1996. 353 с.

БОЕВЫЕ МАШИНЫ ЯАЗ НА ВООРУЖЕНИИ КРАСНОЙ АРМИИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Н.А. Рыбакова, А.А. Ивнев, Ю.А. Заседателев

Научный руководитель - **А.А. Ивнев**, канд. техн. наук, доцент;
Ю.А. Заседателев, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Представлен аналитический обзор моделей и конструкций грузовых автомобилей, произведенных Ярославским автомобильным заводом, которые были на вооружении Красной Армии в годы Отечественной войны и внесли значительный вклад в обеспечение обороноспособности нашей страны

***Ключевые слова:** грузовики ЯАЗ, вооружение, Красная Армия, Отечественная война, артиллерийский тягач, седельный тягач ЯАЗ-221.*

YAAZ COMBAT VEHICLES IN THE RED ARMY WEAPONS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

N.A. Rybakova, A.A. Ivnev,

Scientific Supervisor - **A.A. Ivnev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **Y.A. Zasedatelev**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

An analytical review of models and designs of trucks produced by the Yaroslavl automobile plant, which were in service with the red Army during the Patriotic war and made a significant contribution to ensuring the defense capability of our country, is presented.

***Keywords:** YaAZ trucks, armament, Red Army, Patriotic war, artillery tractor, truck trailer YAAZ-221.*

Грузовые автомобили Ярославского автозавода (ЯГАЗ) занимали особую нишу в номенклатуре советских грузовиков довоенного периода, являлись основой мобильности воинских подразделений, служили для транспортировки артиллерийского вооружения.

Первый ярославский грузовик Я-3 грузоподъемностью 3 тонны. Оснащенный 35-сильным двигателем АМО Ф-15 и левым рулем был построен в 1925 году. Ему на смену в 1928 году пришел более мощный Я-4, оснащенный двигателем Mercedes-Benz и вакуумным усилителем тормозов. В 1929-1934 годах завод выпускал пятитонные грузовики Я-5 - модификацию Я-4 с американским шестицилиндровым бензиновым двигателем фирмы Hercules. Его мощность в 94 л.с. обеспечивала максимальную скорость до 53 км/ч. С 1932 года на шасси Я-5 стали устанавливать силовой агрегат АМО-3 (копию американского Hercules-WXB) и новый автомобиль получил обозначение ЯГ-3.

ЯГ-4 выпускался с 1934 по 1936 год и представлял собой вариант грузовика ЯГ-3, но с новым силовым агрегатом ЗИС-5 (двигателем, сцепление, КПП) с рабочим объемом 5,555 л, поставляемым с Московского автозавода и более мощного, чем силовой агрегат АМО-3.

ЯГ-6 выпускался с 1936 по 1943 годы (было построено 8075 единиц) представлял из себя вариант выпускавшегося ранее грузовика ЯГ-4. Отличие состояло в изменении габаритных размеров, колет передних и задних колес, а также в доработке узлов и деталей. Слабосильный для тяжелого грузовика мотор ЗИС-5, мощность которого составляла 60 л.с. (в полтора раза меньше, чем устанавливавшийся на Я-5 Hercules-YXC-B), делал ЯГ-6 довольно тихоходным, особенно при максимальной нагрузке. Автомобили ЯГ-6 выпускались в значительно меньшем количестве, чем полуполторки и трехтонки и применялись в Красной Армии и участвовали в Великой Отечественной войне. В трансмиссии были применены сухое двухдисковое сцепление и четырехступенчатая коробка передач. Рабочий тормоз действовал только на задние колеса. Привод его был механический, с вакуумным усилителем. Подвеска колес была зависимая, на продольных полуэллиптических рессорах. На 20 июня 1941 г. на вооружении в Красной Армии имелось 1600 таких автомобилей.



Рис. 1. Автомобиль ЯГ-6, выпуска 1936 г.



Рис. 2. Автомобиль ЯГ-10. 1932 г.

В начале тридцатых годов инженеры ЯГАЗ совместно со специалистами НАМИ нашли оптимальный вариант создания перспективного

грузовика. Новый грузовик, созданный на базе серийного Я-5, позже получил официальное обозначение ЯГ-10.

Грузовик ЯГ-10 представляет интерес как первый серийный трехосный автомобиль с колесной формулой 6x4 отечественной разработки большой грузоподъемности (8 тонн). На ЯГ-10 был установлен карбюраторный шестицилиндровый американский двигатель «Геркулес УХС-В» рабочим объемом 7022 см³. В трансмиссии применен двухступенчатый демультипликатор. Задние ведущие мосты проходные, с главной передачей шестеренчатого типа (конические шестерни). Передняя подвеска усилена.

В 1934 г. из-за отсутствия импортных двигателей достаточной мощности производство трехосных ЯГ-10 было прекращено. Всего было выпущено 333 таких автомобиля. Они использовались в Красной Армии: на их базе была выпущена партия самоходных зенитных установок с 76-мм орудиями (рис. 3).



Рис. 3. Самоходные зенитные установки на базе автомобилей ЯГ-10



Рис. 4. Тягач Я-12 – памятник на заводской территории

Несмотря на то, что эта машина выпускалась малой серией, она заняла важнейшее место в истории армии и советского автомобилестроения.

В 1942 г. когда производство на Сталинградском тракторном заводе прекратилось, особо остро встал вопрос снабжения армии артиллерийскими тягачами для буксировки по бездорожью орудий с массой 6-8 т. Эскизный проект тягача разработал конструктор НАТИ Е.Г. Попов в начале 1942 г. Осенью этого же года конструкторская документация была передана на Ярославский автомобильный завод и уже в марте 1943 г. были выпущены 5 опытных образцов тягача, получившего обозначение Я-11. В силовой установке машины были размещены два шестицилиндровых двигателя ГАЗ мощностью по 70 л/с. Однако разрушенный в результате налетов немецкой авиации моторный цех Горьковского автомобильного завода не мог обеспечить завод двигателями.

Решили проблему поставки из США по программе Лендлиза партии в 1500 силовых агрегатов в составе двухтактного дизельного двигателя GMC-4-71 мощностью 110 л.с. Переконструированный под новый двигатель, он получил обозначение Я-12 и начал выпускаться уже в августе 1943 г. Они обладали высокой маневренностью, хорошей проходимостью и развивали на шоссе скорость 38 км/ч, а на грунтовой дороге – 16 км/ч, уверенно буксировали тяжелые гаубицы. Это коренным образом изменило тактические возможности артиллерийских систем. Всего до конца войны было выпущено почти 2 тыс. артиллерийских тягачей всех модификаций. Один из тягачей Я-12 сегодня водружен на постамент на внутривзаводской площади (рис. 5).

В 1943 году Ярославский автомобильный завод получил задание на разработку большегрузного автомобиля с дизельным двигателем. Первый опытный образец ЯАЗ-200 построили 23 декабря 1944 года. Капот американского грузовика Mack украшала фигурка бульдога, поэтому ЯАЗ решили установить на капот фигурку медведя с герба Ярославля. В августе 1945 года было принято решение начать производство грузовиков на Ярославском автомобильном и Минском автомобильных заводах.

Впервые в советском автомобиле ЯАЗ-200 использован двухтактный дизельный двигатель и была применена пятиступенчатая коробка передач с прямой четвертой и повышающей пятой передачей.

В вооруженных силах бортовые автомобили ЯАЗ-200 (рис. 5), несмотря на краткосрочный период изготовления, использовали для транспортировки боевых расчетов и боеприпасов, а также в качестве буксировщиков стратегических ракетных установок (ЯАЗ-221).



Рис. 5. Бортовой автомобиль ЯАЗ-200

Автомобили Ярославского автозавода внесли огромный вклад в достижение победы в Великой Отечественной войне. Этому свидетельствует огромный объем грузоперевозок, происходивший зачастую в условиях боевой обстановки, днем и ночью, в мороз и в распутицу. Му-

жество и героизм водителей ЯАЗов на фронтах и производителей в тылу достойны памяти и уважения потомков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мамедов В.А.* Советский автопром в годы Великой Отечественной войны [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rim3.ru/comauto/news/sovetskiy-avtoprom-v-gody-velikoy-otechestvennoy-voyny/>
2. *Кочнев Е.Д.* Автомобили Красной Армии 1918–1945. М.: Яуза, Эксмо, 2009. 532 с.
3. Домоторная эра Ярославского «Автодизеля» [Электронный ресурс] // Спецтехника и коммерческий транспорт: журн. Режим доступа: <https://yandex.ru/collections/card/5de502d2c8ba055dc5945043/>

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА И НАДЕЖНОСТИ БЕССТУПЕНЧАТЫХ ТРАНСМИССИЙ

В.С. Любанец, А.А. Ватагин

Научный руководитель – **Ватагин А.А.**, преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В статье представлены конструкции бесступенчатых трансмиссий, описаны достоинства и недостатки, варианты и способы повышения их ресурса и надежности.

Ключевые слова: новые материалы, ресурс вариатора, систематическое обслуживание, передаточное число, эффективность охлаждения.

METHODS FOR IMPROVING RESOURCE AND RELIABILITY CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

V.S. Lyubanets, A.A. Vatagin

Scientific Supervisor – **A.A. Vatagin**, Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article presents the design of continuously variable transmissions, describes the advantages and disadvantages, options and ways to improve their service life and reliability.

Keywords: new materials, CVT resource, systematic maintenance, gear ratio, cooling efficiency.

Бесступенчатая трансмиссия, или вариатор, является типом автоматической трансмиссии, которая имеет существенное отличие от АКПП – не имеет фиксированной 1, 2 или 5-й передачи. Суть работы вариатора состоит в плавном изменении передаточного числа, по мере разгона или торможения автомобиля.

По конструкции на сегодняшний день выделяют такие виды вариаторов, как: клиноременные, тороидальные и цепные. Однако самым распространённым является – клиноременной со шкивом переменного диаметра (рис. 1, а).



Рис. 1. Клиноременной и цепной вариатор:
a – клиноременной вариатор; *б* – цепной вариатор

Вариатор, в конструкции такого типа представляет собой два шкива в форме конусов, направленных острыми концами друг к другу. Ремень, обычно выполненный в виде стальной ленты, соединяет шкивы по определённому радиусу, который меняется специально установленным приводом (согласованно с режимом работы двигателя), за счет чего происходит плавное изменение передаточного отношения.

Во время начала движения автомобиля, конические диски максимально разжаты – диаметр ведущего шкива наименьший. Соответственно диаметр ведомого шкива на этом этапе является наибольшим, за счет сжатия конических дисков, а при дальнейшем разгоне автомобиля данные диаметры будут изменяться в обратную сторону, передаточное число будет уменьшаться.

Цепной вариатор (рис. 1, *б*) в свою очередь схож с клиноременным, однако вместо ремня шкивы соединяются цепью, что повышает надежность и долговечность. Такой тип вариаторов чаще всего используется на грузовых автомобилях, так как предназначен для использования при высоких нагрузках.

Несколько иной принцип работы имеет тороидальный вариатор (рис. 2). В своей конструкции он имеет пару колес, которые располагают сферической рабочей поверхностью и между ними зажимается ролик.

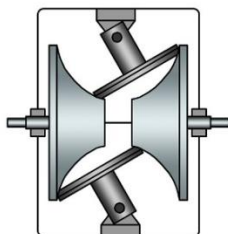


Рис. 2. Тороидальный вариатор

Колеса данного вариатора так же, как и в клиноременном (шкивы) делятся на ведущее и ведомое. Ролик перемещается относительно поперечной плоскости – изменяется передаточное число. Когда ролик находится в горизонтальном положении, скорость ведущего и ведомого колеса будет равной друг другу. Если ролик повернется, то произойдет изменение скорости ведомого колеса по отношению к ведущему. За счет силы трения, возникающей между колесами и роликом, изменяется передаточное число.

Рассмотрим некоторые достоинства и недостатки эксплуатации вариаторов и занесем их в табл. 1.

Таблица 1. Достоинства и недостатки эксплуатации вариаторов

Достоинства	Недостатки
Топливная экономичность	Замена масла каждые 50 т.км.
Плавный разгон	Дорогостоящий ремонт
Компактность	Частый перегрев

К проблеме уменьшения нагрузки на вариатор во время трогания с места, со своим решением подошла компания «Toyota». К клиноременному вариатору с металлическим ремнем была зафиксирована первая передача, то есть при трогании с места, основная нагрузка приходится именно на передачу, а дальше в дело вступает вариатор. Такое решение позволило значительно увеличить ресурс вариатора, а также снизить его фактическую массу на 7 килограмм, скорость изменения передаточных чисел возросла на 20 %.

Повысить долговечность вариатора можно путем систематического обслуживания. Очень часто в вариаторах выходят из строя подшипники на первичном или вторичном валу, это объясняется образованием металлической стружки в процессе работы деталей.

Принципиально важным решением является возможность использования новых, более термостойких, материалов. Ведь самой крупной проблемой вариаторов всё-таки считается перегрев. К примеру, есть возможность установки новых подшипников, которые имеют небольшой нагрев трущихся частей за счет внедрения нового сепаратора. Такие подшипники называются «Silence» и были разработаны компанией «SKF», также было улучшено уплотнение, которое защищает подшипник от попадания в него грязи и абразивных частиц.

Для увеличения эффективности охлаждения ведутся разработки по созданию новых масел, а также используемых присадок, что является актуальным направлением. Помимо увеличения ресурса вариатора есть возможность получить уменьшение трудоемкости его обслуживания, так

как исследования призваны увеличить сразу нескольких эффективных показателей эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как устроен и работает бесступенчатый вариатор [Электронный ресурс]: 2020 Режим доступа: <https://avtonam.ru/system/variator/> (Дата обращения: 01.03.2020)
2. Toyota совместила в новой коробке «механику» с вариатором [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://motor.ru/news/toyotacvt-28-02-2018.htm> (Дата обращения: 02.03.2020)
3. *Рулевский А.Д.* Бесступенчатые передачи и закон изменения их передаточных чисел / А.Д. Рулевский, А.Г. Уланов, А.И. Хахалев // Изв. вузов. Автомобили и автомобильный сервис. Челябинск, 2018. Т.18, вып. 1. С.17-23.

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

И.В. Тепляков, А.А. Ватагин

Научный руководитель – **А.А. Ватагин**, преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются современные конструкции устройств, которые способствуют снижению расхода топлива, а также повышению экологических требований по выбросу отработанных газов энергетических установок.

***Ключевые слова:** конструкции, расход, экология, двигатель, топливо, требования, энергетика.*

ANALYSIS OF DEVICES TO REDUCE THE FUEL CONSUMPTION AND INCREASE THE ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF POWER INSTALLATIONS

I.V. Teplyakov, A.A. Vatagin

Scientific Supervisor – **A.A. Vatagin**, Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the modern design of devices that contribute to reducing fuel consumption, as well as increasing environmental requirements for exhaust emissions of power plants.

***Keywords:** constructions, consumption, ecology, engine, fuel, requirements, energy.*

С развитием энергетической и автомобильной промышленности увеличивается спрос на энергетические установки и автотранспортные средства, как следствие увеличивается расход не возобновляемых ресурсов – нефтепродуктов. Каждый производитель силовых установок старается снизить потребление топлива и снизить вредные выбросы отработанных газов. Таким образом, возникает на сегодняшний день актуальная проблема понижения расхода топлива и улучшения экологических показателей двигателей внутреннего сгорания.

В современном мире в борьбе за экологию всё больше ужесточаются требования к уровню токсичности отработанных газов ДВС, которые тесно связаны с мероприятиями по снижению расхода топлива. Рассмотрим существующие конструкции, и системы, отвечающие за топлив-

ную экономичность и регулирование концентрации отработанных газов в двигателе (рис. 1).

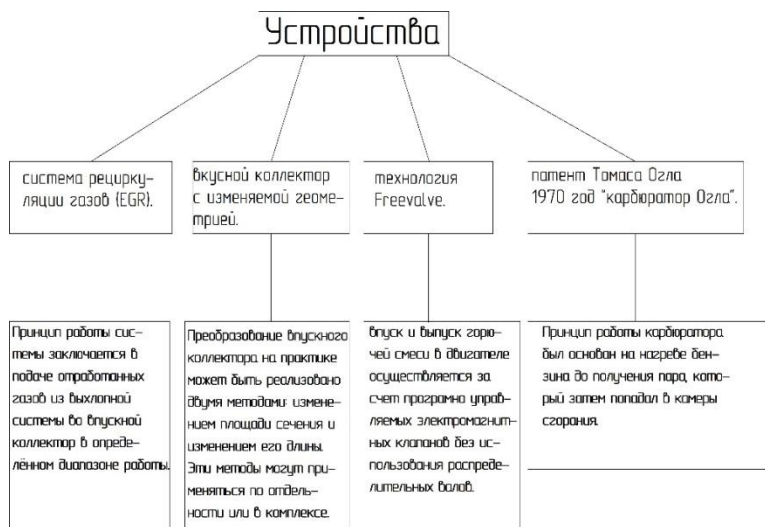


Рис. 1. Существующие устройства для понижения расхода топлива и повышения экологических показателей ДВС

Рассмотрев существующие на сегодняшний день устройства и технологии для снижения расхода топлива и выброса вредных веществ в табл. 1 изложим достоинства и недостатки каждого из устройств.

Таблица 1. Достоинства и недостатки существующих устройств

Устройство	Достоинства	Недостатки
Система рециркуляции отработанных газов (EGR)	- снижение концентрации азота в ОГ;	- снижение эффективной мощности ДВС; - стоимость системы; - небольшой срок эксплуатации; - зависимость от качества топлива;
Впускной коллектор с изменяемой геометрией	- возможность подстраивать резонанс потоков воздуха под обороты двигателя; - регулировать скорость и массу поступающего воздуха;	- требует много внимания в техническом обслуживании; - стоимость ремонта;
Карбюратор Томаса Огла	- на испытаниях на одном литре топлива автомобиль проехал 48 км - существенно низкий уровень вредных выбросов ОГ;	- не производился на коммерческой основе, после смерти изобретателя разработки были засекречены;
Технология Freevalve	- отсутствие распределительного вала, что снижает нагрузку на ДВС - более низкий расход топлива чем в традиционном двигателе, а также более низкий уровень ОГ;	- более высокая стоимость системы и ее ремонта; - существенные изменения в конструкции двигателя;

Проведя анализ существующих конструкций, было принято решение спроектировать устройство, которое будет лишено ряда недостатков, а также иметь возможность совместно работать с некоторыми существующими системами.

Данное устройство (рис. 2) предназначено для перевода топлива из жидкого в парогазовое состояние. При постепенном нагреве двигателя через систему выпуска отработанных газов передается тепловая энергия к змеевику устройства, через который подогреваемое топливо поступает в камеры сгорания двигателя. Разогретое топливо сгорает более эффективно, так как нужно затрачивать меньше энергии на повышение его температуры для воспламенения, при такой эффективности сгорания наблюдается снижение расхода топлива и как следствие уменьшение токсичности отработанных газов.



Рис. 2. Проектируемая модель устройства

Разрабатываемое устройство имеет малые габариты и простую конструкцию. За счет использования в качестве источника энергии – энергию тепла отработанных газов, устройство может работать на любом типе жидкого топлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двигатель без распредвалов, технология Freevalve [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://24techno-guide.ru/dvigatel-bez-raspredvalov-tehnologiya-freevalve.php> (Дата обращения: 01.03.2020)
2. Назначение системы EGR и принцип ее работы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://techautoport.ru/dvigatel/vypusknaya-sistema/sistema-egr.html> (Дата обращения: 02.03.2020)
3. Система испарения (крекинга) [Электронный ресурс]: 2020. Режим доступа: https://rakarskiy.io.ua/s844789/sistema_ispareniya_krekinga_jidkih_uglevodorodov_dlya_avto (Дата обращения: 02.03.2020)
4. Изменяемая геометрия коллектора [Электронный ресурс]: 2020. Режим доступа: https://rakarskiy.io.ua/s844789/sistema_ispareniya_krekinga_jidkih_uglevodorodov_dlya_avto. Дата обращения: 02.03.2020
5. Осепахугов В.В. Автомобиль: Анализ конструкции, элементы расчета: Учебник для вузов / В.В. Осепахугов, А.К. Фрумкин. М.: Машиностроение, 1989. 304 с.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УСИЛЕНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ЯАЗ

Ю.А. Колмаков, А.А. Ивнев, А.А. Павлов

Научные руководители - **А.А. Ивнев**, канд. тех. наук, доцент;
А.А. Павлов, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Проводится анализ развития систем усиления рулевого управления на грузовых автомобилях ЯАЗ, КраЗ. Рассматриваются предпосылки и обоснованность конструкторских решений.

***Ключевые слова:** рулевое управление, тормозная система, пневмоусилитель, гидроусилитель., ЯАЗ, КраЗ.*

DEVELOPMENT OF POWER STEERING SYSTEMS FOR YAAZ CARS

Y.A. Kolmakov, A.A. Ivnev, A.A. Pavlov

Scientific Supervisors - **A.A. Ivnev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The analysis of the development of steering reinforcement systems on YAAZ and KrAZ trucks is carried out. The prerequisites and validity of design decisions are considered.

***Keywords:** steering, brake system, pneumatic power, hydraulic power, YaAZ, KrAZ.*

Усилитель рулевого управления является важнейшим механизмом современного автомобиля. Первую оригинальную конструкцию, которую можно назвать усилителем, использовал на омнибусе Р. Гюрней еще в 1823 году. [5].

С 1898 года все автопроизводители стали использовать круглый руль, патент на который оформил Альфред Вашерон. С момента появления первого автомобиля привод рулевого управления осуществлялся с

помощью надежного, но сложного червячного механизма. На современных автомобилях получил распространение т.н. реечный механизм.

В период 1904-1927 гг. некоторые грузовые автомобили с невысокими скоростями движения оснащались вакуумными и пневматическими усилителями рулевого управления на сжатом воздухе (где сжатый воздух использовался для привода тормозов и вспомогательных механизмов).

С каждым новым поколением транспортных средств требования к грузовым автомобилям постоянно ужесточались: изменялась максимальная вместимость, максимальная грузоподъемность, максимальная скорость, росли нагрузки на узлы машин, конструкция автомобиля усложнялась.

В 1925 г. был запатентован гидравлический усилитель руля (ГУР) но применяться стал только с 40-годов; а сегодня устанавливается на многие марки автомобилей.

Не стали исключениями и российские автопроизводители, в частности, завод-родитель отечественного грузового автомобилестроения - Ярославский автомобильный завод, прошел все стадии развития рулевого управления от 5-тонного грузовика ЯГ-3, до 15-тонного ЯАЗ-219 и тягача ЯАЗ-221. Между этими машинами есть знаковая модель ЯАЗ-200. Это 7-тонный грузовик, последняя в истории завода модель, которая не оснащалась усилителем руля: на нем уменьшение требуемых усилий водителя достигались передаточным числом червячного рулевого редуктора. Следующая же модель ЯАЗ-219 с 1958 года уже получила пневмоусилитель руля.

Пневмоусилитель был выгоден автопроизводителю по ряду причин: невысокая стоимость производства; быстроедействие; пожаро- и взрывобезопасность; достаточно длительный срок службы; возможность подключения нескольких агрегатов-потребителей от одного источника; простота конструкции и относительно небольшая масса пневмоцилиндров.

Но и недостатков такая система имела немало: высокий уровень шума при работе; непригодность для использования при низкой и высокой температуре (может обмерзнуть); низкое рабочее давление (до 1МПа) вследствие высокой вероятности разрывов в трубопроводе.

На автомобилях ЯАЗ в системе пневмоусиления руля использовался сжатый воздух из тормозной системы, что могло вызвать опасность недостатка воздуха при торможении вследствие постоянного использования рулевого усиления. Именно по этой причине в инструкции по эксплуатации было предписано использовать пневмоусилитель только при маневрах или при плохой дороге при движении с невысокой скоростью, в остальных случаях рекомендовалось перекрывать подачу воздуха к пневмоусилителю, что делал водитель прямо из кабины грузовиках, [3].

Помимо ограниченности в применении, такая система имела еще один недостаток - сложность конструкции. Дело в том, что усилитель руля находился на левом лонжероне, при усилии на руль более 150Н в нем срабатывала пружина (рис. 1), которая открывала канал к силовому цилиндру (рис. 2), расположенному на правом лонжероне.

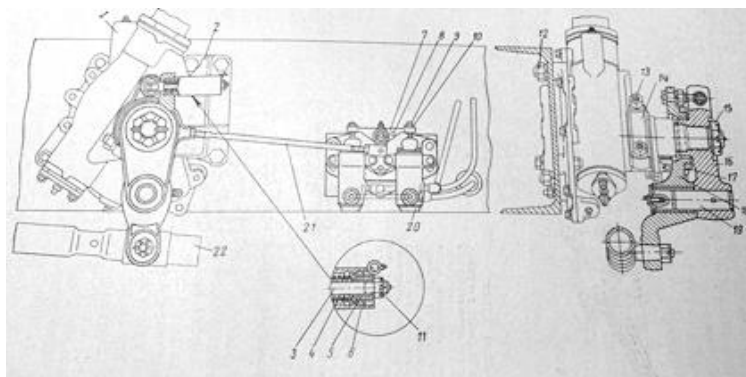


Рис. 1. Механизм включения усилителя рулевого управления ЯАЗ [4]

Таким образом, конструкция пневмоусилителя располагалась на обеих сторонах шасси, воздухопроводы проходили через всё подкапотное пространство, естественно со сгибами и тройниками и пр., что приводило к увеличению риска утечек воздуха и уменьшению давления в системе. Кроме того, в отличие от автомобилей гидроусилителем, такая машина имела одну поперечную тягу и две тяги продольные: одна от усилителя, другая от силового цилиндра, что значительно усложнило конструкцию.

С 1968 года в соответствии с Венской Конвенцией о дорожном движении, «любой автомобиль должен иметь прочное рулевое устройство, позволяющее водителю легко, быстро и уверенно менять направление движения транспортного средства», [2] Похвастаться этим пневмоусилителем ЯАЗа из-за отмеченных особенностей его эксплуатации не мог.

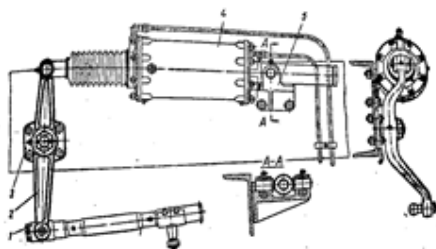


Рис 2. Силовой цилиндр

К тому времени распространение получил гидроусилитель вследствие своих очевидных преимуществ: способность развивать очень большое усилие при компактных параметрах (ГУР развивает усилие в 25 раз выше, чем пневмоусилитель аналогичного размера); широкий диапазон рабочих температур от -50 до +100 (но стоит помнить, что при низких температурах увеличивается вязкость масла, что усложняет и замедляет работу; нагрев же, наоборот, разжижает масло и способствует возникновению утечек).

В 1968 году производитель этих машин, Кременчугский автомобильный завод (производство было передано в 1959 году) провёл модернизацию конструкции автомобилей и они стали использовать гидравлический усилитель рулевого управления (КрАЗ-255, КрАЗ-256).

Таким образом, пневматические системы рулевого усиления ушли в прошлое, уступив гидравлическим вследствие очевидных преимуществ, и это значительно усложняет работы по реставрации автомобилей ЯАЗ,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Достоинства и недостатки гидро-, пневмо- и электроприводов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.servomh.ru/stati/dostoinstva-i-nedostatki-gidro-pnevmo-i-elektroprivodov>.
2. *Иванов А.М.* Автомобили. Конструкция и рабочие процессы / А.М. Иванов, С.Н. Иванов, В.Б. Кучер. М.: Академия, 2012. 377 с.
3. Автомобиль КрАЗ-214. Руководство по эксплуатации. М.: МАШГИЗ, 1961.
4. *Мальшев А.А.* Полноприводные автомобили КрАЗ / А.А. Мальшев, А.А. Круговой. М.: Транспорт, 1975.
5. *Кутепов П.А.* Тенденции и перспективы развития механизма усиления руля / П.А. Кутепов, Р.А. Малеев, В.И. Коротков // Известия МГТУ «МАМИ». 2013. Т.1, №2(16). С. 97.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧУГУНА С ВЕРМИКУЛЯРНЫМ ГРАФИТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОРШНЯ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Е.А. Александров, А.А. Павлов

Научный руководитель – **А.А. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается целесообразность применения поршня из чугуна с вермикулярным графитом в газовом двигателе внутреннего сгорания.

***Ключевые слова:** чугун с вермикулярным графитом, поршень, температурное поле, напряженно-деформированное состояние.*

THE USE OF CAST IRON WITH VERMICULAR GRAPHITE FOR CREATION OF A GAS ENGINE PISTON

E.A. Aleksandrov, A.A. Pavlov

Scientific Supervisor - **A.A. Pavlov**, Doctor of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The subject is the expediency of the use of a piston made of cast iron with vermicular graphite in a gas internal gas engine.

***Keywords:** cast iron with vermicular graphite, piston, temperature field, stress-strain state.*

Препятствием к форсированию двигателей внутреннего сгорания является довольно высокая напряжённость элементов конструкции двигателя. Все требования ложатся на высоконагруженные детали двигателя: поршень, поршневой палец, шатун. Эти детали подвергаются высоким механическим нагрузкам и сильно влияют на надёжность ДВС. Наиболее ответственной деталью является поршень. Увеличение мощности двигателя означает для поршня обеспечение более высоких прочностных требований, устойчивости против изменения конфигурации внешней формы, снижения трения и шума при работе.

Достижения в области производства отливок из высокопрочного чугуна с вермикулярным графитом позволяют говорить о чугуне, как о полноценном материале для поршней высокофорсированных двигателей.

Высокая термическая стойкость ЧВГ со значительной степени способствует его широкому распространению в качестве материала для изготовления головок цилиндров дизелей большой мощности. В нём благоприятно сочетаются такие свойства, как высокая теплопроводность, низкое тепловое расширение, относительно низкий модуль упругости и достаточно хорошая пластичность, а значит, удовлетворительный предел выносливости при одновременном сохранении высоких механических свойств.

Высокие литейные свойства ЧВГ обеспечивают получение тонкостенных деталей (толщина стенки до 4 мм) сложной конфигурации и позволяют производить отливки без усадочных раковин, неметаллических включений, трещин, других литейных дефектов с достаточной размерной прочностью.

В данной работе был выполнен расчет поршня газового двигателя, имеющего размерность 150/140 мм и частоту вращения коленчатого вала 1500 мин⁻¹, из чугуна ЧВГ40 (свойства чугуна приведены в табл. 1). Для расчета применялся метод конечных элементов с использованием объемной модели поршня. Он позволяет получить общую картину распределения полей температур, перемещений и напряжений в деталях, выявить в них зоны максимальной напряженности, а также оценить влияние конструктивных изменений в деталях на расположение и уровень напряжений.

Таблица 1. Физико-механические свойства чугуна ЧВГ40

Предел прочности при сжатии, МПа	1000
Предел прочности при растяжении, МПа	400
Модуль упругости, МПа	1,45·10 ⁵
Коэффициент Пуассона	0,28
Плотность, кг/м ³	7800
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	50
Коэффициент линейного расширения, м	1,3·10 ⁻⁵

Распределение температур в поршне является практически стационарным. При этом, для расчёта температурного поля поршня в данной задаче используется уравнение стационарной теплопроводности:

$$\operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} T(X, Y, Z)) = 0, \quad (1)$$

где $T(X, Y, Z)$ – температура поршня в точке с координатами X, Y, Z .

Для решения задачи (уравнения) задавались условия теплообмена 3-го рода на поверхности поршня, представленные в табл. 2, а также к камере сгорания прикладывался тепловой поток, равный $400\ 000\ \text{Вт/м}^2$.

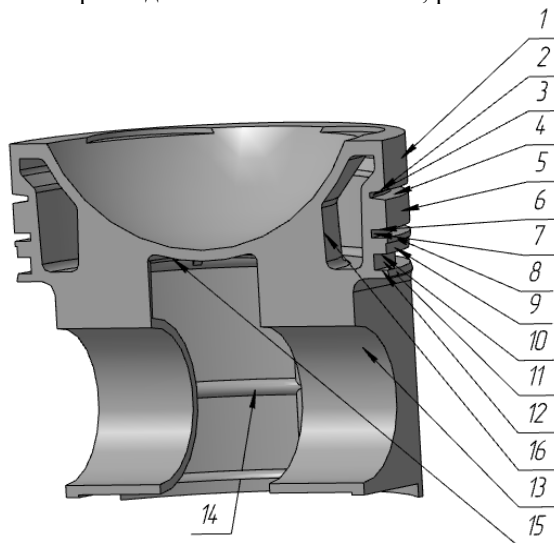


Рис. 1. Зоны граничных условий 3-го рода

Таблица 2. Граничные условия 3-го рода

№	$\alpha, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$T, \text{°C}$	№	$\alpha, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$T, \text{°C}$
1	225	300	9	500	140
2	600	145	10	500	140
3	0	145	11	0	140
4	15500	145	12	1500	135
5	500	140	13	2000	110
6	500	140	14	300	110
7	0	140	15	1500	140
8	11012	140	16	2500	130

Силы давления газов задавались в виде распределенной нагрузки на поверхность днища и камеры сгорания поршня. Величина силы давления газов для газового двигателя принималась равной $P_z = 10\ \text{МПа}$.

Создание 3D-модели поршня производилось в программе Autodesk Inventor Professional. Масса твердотельной модели из чугуна ЧВГ40 составила 3,7 кг. В среде ANSYS Workbench был произведен расчет темпе-

ратурного поля поршня и расчет НДС от совместного воздействия поля температур и газовых сил. Результаты расчета приведены на рис. 2.

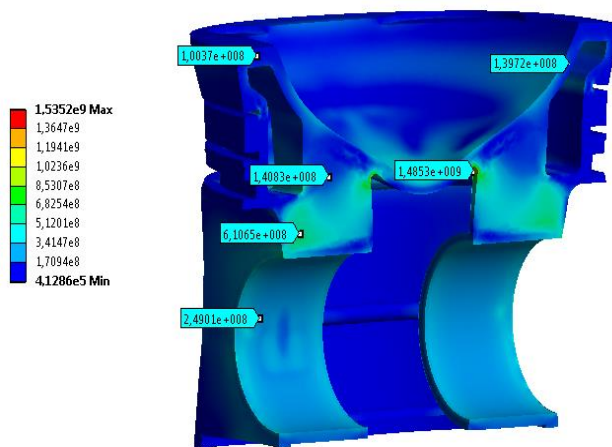


Рис. 2. Распределение эквивалентных напряжений в поршне от совместного действия температурного поля и газовых сил, Па

Прочностной расчет выявил наличие концентратора напряжений в поршне в месте соединения днища и ребра жесткости, т.к. напряжения здесь превысили допустимые и составили 1535 МПа. Это говорит о необходимости изменения конструкции поршня в данной области. В остальных областях эквивалентные напряжения не превышают допустимых. В результате установлено, что применение чугуна с вермикулярным графитом в качестве материала для изготовления поршней газовых двигателей возможно, т.к. он соответствует предъявляемым к материалу требованиям. Масса поршня из чугуна получается близкой с массой поршня из алюминиевого сплава, а благодаря высокой термомеханической прочности поршень из ЧВГ способен сохранять работоспособность при температурах до 380°C , которые являются недостижимыми для алюминия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Генкин К.И.* Газовые двигатели. М.: Машиностроение, 1977. 193 с.
2. *Чайнов Н.Д.* Конструирование двигателей внутреннего сгорания / Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков; М.: Машиностроение, 2008. 496 с.
3. *Изосимов В.А.* Исследование свойств чугуна с вермикулярным графитом // производство. 2004. №6. С. 2-5.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

А.С. Реброва, А.А. Ивнев

Научный руководитель - **А.А. Ивнев**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается целесообразное использование природных ресурсов, а также переход от горючего углеводородного топлива к применению возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, биотопливо.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USING RENEWABLE ENERGY SOURCES

A.S. Rebrova, A.A. Ivnev

Scientific Supervisor - **A.A. Ivnev**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The expedient use of natural resources is considered, as well as the transition from combustible hydrocarbon fuels to the use of renewable energy sources.

Keywords: renewable energy sources, biofuel.

Освоение нефтяных природных запасов в России началось ещё в конце XIX века на Каспийских Бакинских месторождениях. К концу 1921 года экспорт нефтепродуктов из страны составил 5 млн 592 тыс. т, но к концу 1930 года СССР отказался от снабжения нефтью других стран. Только после Второй мировой войны после открытия Западносибирских месторождений нефти и газа СССР возобновил экспорт углеводородов.

На сегодняшний день мировая энергетика сконцентрирована на использовании ископаемого углеводородного топлива: нефть, газ, уголь, мазут. Результаты деятельности энергетической промышленности приводят к необратимым последствиям для окружающей природы: загрязнение атмосферы и вод Мирового океана, разрушение озонового слоя, образование парникового эффекта, изменение гидрологического режима рек, таяние ледников из-за глобального потепления, появление кислотных дождей, истощение природных углеводородных ресурсов.

Ускоренное развитие использования возобновляемых источников энергии необходимо по ряду причин: практически две трети территории нашей страны не снабжены электроэнергией; имеет место рост цен на все виды топлива и электроэнергию, а также ограничения в подключении к электрическим и газовым сетям.

ВИЭ – это энергия, добываемая из пополняемых и неисчерпаемых источников; например, солнечная энергия, энергия ветра, водных потоков, геотермальное тепло, тепло биомассы (рис. 1). Энергетический потенциал ВИЭ во много раз превышает текущий уровень энергопотребления; они практически безвредны для окружающей среды.

ВИЭ успешно развивается во многих странах. На 2020 год в топ 12-ти стран, наиболее активно продвигающих эти технологии, входят: Исландия, Швеция, Коста-Рика, Никарагуа, Великобритания, Германия, Уругвай, Дания, Китай, Марокко, США, Кения. В России, по словам О.С. Попеля, впервые установлены показатели производства электроэнергии с использованием возобновляемых источников: в 2020 году - 4,5 % от общего объема; по сравнению с ведущими странами это немного, но в масштабах России весьма существенно [1].

Большой вклад вносят ветровые энергоустановки (12 %), но более высокими темпами развиваются фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии; используется геотермальная энергия и топливо из биомассы как для производства электроэнергии, так и для отопления; например, геотермальные тепловые насосы, с использованием подземных теплообменников применяются для теплоснабжения и кондиционирования воздуха. Суммарные инвестиции в ВИЭ мировой экономикой на 2020 год превысили 285 млрд долларов (рис. 2). Россия значительно отстает в развитии и объёму ВИЭ по сравнению с другими странами. Её суммарные инвестиции не превышают 1%.

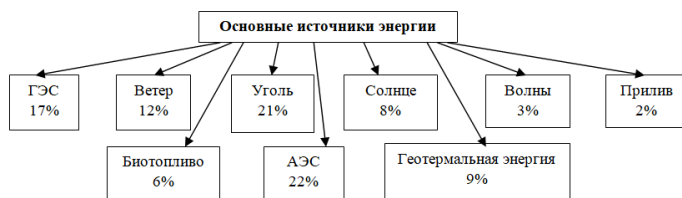


Рис. 1. Структура мирового использования возобновляемых источников энергии на 2019 год (составлено автором по [3])

Солнечная энергия является высококачественным источником энергии, поскольку при своей температуре в 6000 °С способна преобразовываться в другие виды энергии с высоким КПД. Широкое применение

солнечная энергия получила при нагреве теплоносителей, для производства электроэнергии (фотоэлектрические преобразователи и солнечные электроустановки).

Энергия ветра преобразуется в механическую и электрическую энергии с помощью ветроэнергетических установок. К месту строительства таких установок нужно подходить тщательно, поскольку средняя скорость ветра в разных районах может существенно отличаться и генерируемая мощность у одной и той же установки будет разной. Существенным плюсом является то, что ветровая установка мощностью 1 МВт за 20 лет эксплуатации позволяет сохранить около 29 тыс. тонн угля или 92 тыс. баррелей нефти, сократит ежегодные выбросы в атмосферу на 1800 тонн CO₂, 9 тонн SO₂, 4 тонн оксидов азота [3].

Под геотермальной энергией понимают глубинное тепло слоёв Земли. На поверхность планеты Земля постоянно поступает тепловой поток интенсивностью 0,03 Вт/м², вследствие чего возникает геотермальный эффект. Геотермальные электростанции представляют собой установки, которые работают по циклу Ренкина, где рабочим телом является водяной пар. На территории России известны запасы этой энергии, превосходящие запасы органического топлива.

Энергия водных потоков, преобразуется в электроэнергию на гидроэлектростанциях. В России значительно вырос уровень развития энергии водных потоков. Гидроагрегаты практически не требуют внимания человека, т.к. система полностью автоматизирована; срок эксплуатации до 40 лет, а период ремонта до 5 лет. В России гидроэнергетический потенциал составляет 493 млрд. кВтч,[2].

Приливные электростанции используют энергию приливов и отливов. Использование энергии прилива обусловлено изменением потенциальной и кинетической энергиями жидкостного потока.

Волновые энергоустановки один из самых эффективных видов, поскольку способны развивать наибольшую мощность среди всех ВИЭ. Средняя величина потока энергии набегающей волны достигает 40-50 кВт. Главной проблемой является то, что волновые энергоустановки должны обладать совершенными конструктивными и эксплуатационными характеристиками, быть надежными и экономичными.



Рис. 2. Инвестиции в ВИЭ мировой экономике в 2015 году[3]

Стоит отметить возможность производства биотоплива из растительных культур: тростника, сои, водорослей, рапса. Рапс обладает преимуществом, т.к. достаточно быстро растет, при его сжигании не происходит выделения неприятных запахов и не ухудшаются рабочие характеристики двигателя. Известны попытки производства биотоплива из борщевика Сосновского - крупного травянистого растения, семейства зонтичных. С середины XX века растение культивировалось в СССР как силосное; в послевоенное время данную культуру стали выращивать как кормовую. Впоследствии выяснилось, что листья и плоды богаты эфирными маслами, содержащими фотосенсибилизирующие вещества, которые при попадании на кожу могут привести к дерматиту, протекающему по типу ожога, а скот, вскормленный борщевиком, стал давать кислое молоко. Эти обстоятельства побудили к отказу от попыток промышленного культивирования. Но интересен тот факт, что борщевик может служить источником качественного биотоплива [4].

Таким образом, особенностью развития отечественных современных энергетических технологий является целесообразное использование природных ресурсов, реализация технических решений для рационального и бережливого использования энергоресурсов. Заблаговременное внедрение ВИЭ позволит избежать в будущем экологических проблем и энергетического кризиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Попель О.С., Фрид С.Е., Щеглов В.Н., Сулейманов М.Ж., Коломиец Ю.Г., Прокопченко И.Н.* // Теплоэнергетика. 2006. № 3. С. 11-16.
2. О целевом видении стратегии развития электроэнергетики России на период до 2030 года. М.: Российская академия наук, 2007. 136 с.
3. *Попель О.С.* Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной и перспективной энергетике // Рос. химический журнал: журнал Рос. Хим. общества им. Д.И. Менделеева. 2008. Т. LII, № 6. С. 95-106.
4. О борщевике Сосновского [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВПРЫСКИВАНИЯ В ФОРСУНКАХ С ГИДРОУСИЛЕНИЕМ

М.Е. Барсуков, А.П. Перепелин

Научный руководитель - **А.П. Перепелин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Данная статья посвящена оценке возможности повышения давления впрыскивания в форсунках с гидроусилением давления для дизелей.

***Ключевые слова:** форсунка, распылитель, плунжер, давление впрыскивания, гидравлическое усиление давления.*

POSSIBILITIES TO INCREASE INJECTION PRESSURE IN AMPLIFIED INJECTORS

M.E. Barsukov, A.P. Perepelin

Scientific Supervisor – **Perepelin A. P.** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article is devoted to assessing the possibility of increasing the injection pressure in nozzles with pressure amplification for diesel engines.

***Keywords:** injector, nozzle, plunger, injection pressure, hydraulic pressure amplification.*

Для определения наиболее рационального сочетания элементов топливной системы (ТС) с форсункой с гидравлическим усилителем давления впрыскивания на начальном этапе исследования целесообразно использовать приближенные подходы. Сложность уравнений, выражающих закономерности процесса топливоподачи обусловлена тем, что они включают в себя большое количество параметров. Многочисленность аргументов очень усложняет исследование. Каждый из аргументов представляет один из факторов, под влиянием которых развивается процесс. Но проявляются эти влияния не каждое в отдельности, а совместно в определенных сочетаниях. Существенны не отдельные влияния, а суммарные воздействия и, значит, не отдельные величины, а их комбинации, соответствующие этим воздействиям.

Ниже предлагается приближенный метод расчета, который давал бы возможность в зависимости от сочетания основных параметров ТС определить степень повышения давления впрыскивания. Схема гидроусилителя и условные обозначения представлены на рис. 1.

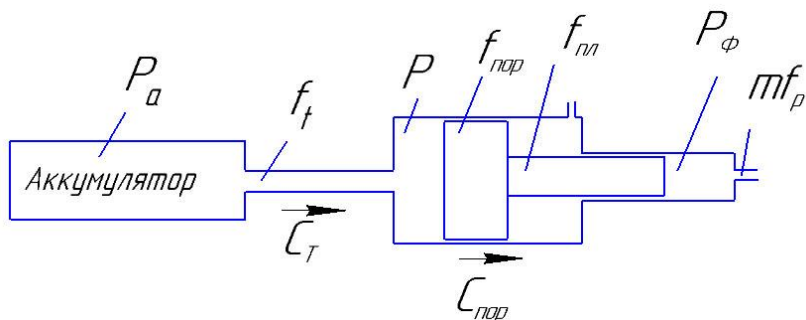


Рис. 1. Гидравлическая схема усилителя давления

При работе гидроусилителя после некоторого переходного процесса устанавливается стационарный режим нагнетания топлива плунжером форсунки. В этом случае все топливо, нагнетаемое плунжером, вытекает через распыливающие отверстия. Давление среды, в которую производится впрыскивание, примем равным атмосферному давлению, тогда

$$f_{пл} \cdot C_{пор} = \mu f_p \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \cdot \sqrt{P_{\Phi}} \quad (1)$$

Топливо, поступающее из топливопровода в полость над поршнем, будет занимать объем, освобождаемый поршнем при его движении

$$f_{пор} \cdot C_{пор} = f_t \cdot C_T \quad (2)$$

Скорость топлива можно найти из решения волнового уравнения. Если пренебречь величиной отраженной от аккумулятора волны давления, то

$$C_T = \frac{P_a - P}{a \cdot \rho} \quad (3)$$

Здесь a и ρ - скорость звука и плотность топлива. При установившемся режиме нагнетания поршень будет двигаться с постоянной скоростью $C_{пор}$. Если принять что давление под поршнем к этому моменту будет равно давлению топлива в питающей магистрали, то давление топлива над поршнем будет равно

$$P = P_{\Phi} \cdot \frac{f_{пл}}{f_{пор}}. \quad (4)$$

С использованием уравнений (1) - (4), было получено выражение для степени повышения давления над поршнем

$$\frac{P_{\Phi}}{P_a} = \left(\sqrt{\left[\frac{a}{\sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{P_a}} \cdot \frac{\mu f_p}{f_T} \left(\frac{f_{пор}}{f_{пл}} \right)^2 \right]^2 + \frac{f_{пор}}{f_{пл}} - \frac{a}{\sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{P_a}} \cdot \frac{\mu f_p}{f_T} \left(\frac{f_{пор}}{f_{пл}} \right)^2} \right)^2. \quad (5)$$

Видно, что степень повышения давления зависит не только от отношения площадей поршня и плунжера, но и от отношения эффективного проходного сечения распылителя μf_p к площади внутреннего диаметра топливопровода $\mu f_p / f_T$. На рис. 2 показана зависимость степени повышения давления P_{Φ} / P_a от отношения $\mu f_p / f_T$ для различных значений отношения площадей поршня и плунжера $f_{пор} / f_{пл}$. Расчеты выполнены при давлении $P_a = 120$ МПа.

С увеличением величины $\mu f_p / f_T$ степень повышения давления существенно снижается особенно при больших отношениях $f_{пор} / f_{пл}$. Как видно из рис. 2, при невысоком значении $f_{пор} / f_{пл} = 2,5$ увеличение отношения $\mu f_p / f_T$ сравнительно незначительно снижает степень повышения давления P_{Φ} / P_a . Поэтому выбирать чрезмерно большие отношения $f_{пор} / f_{пл}$ (более 3) нецелесообразно, так как реализовать высокую степень повышения давления, близкую к отношению $f_{пор} / f_{пл}$, можно лишь при малых значениях $\frac{\mu f_p}{f_T}$ (не более 0,003).

Для большей наглядности на рис. 3 показаны зависимости величины отношения $\mu f_p / f_T$ от μf_p для топливопроводов с диаметрами от 4 до 10 мм. Например для $f_{пор} / f_{пл} = 2,5$, чтобы получить $\mu f_p / f_T = 0,03$ при значении $\mu f_p = 0,1$ мм², которое соответствует среднему дизелю, можно использовать топливопровод диаметром 6 мм. Степень повышения давления будет здесь равна 2,32. Чтобы получить такую же степень усиления давления для тяжелого дизеля, для которого значение $\mu f_p = 0,16$ мм², нужно использовать топливопровод диаметром 8 мм.

Таким образом, целесообразно использовать в форсунке с гидросилением отношение $f_{пор} / f_{пл}$ не более 3 и отношение $\mu f_p / f_T$ не более 0,003, т.е. при увеличении μf_p с ростом мощности дизеля необходимо увеличивать диаметр топливопровода.

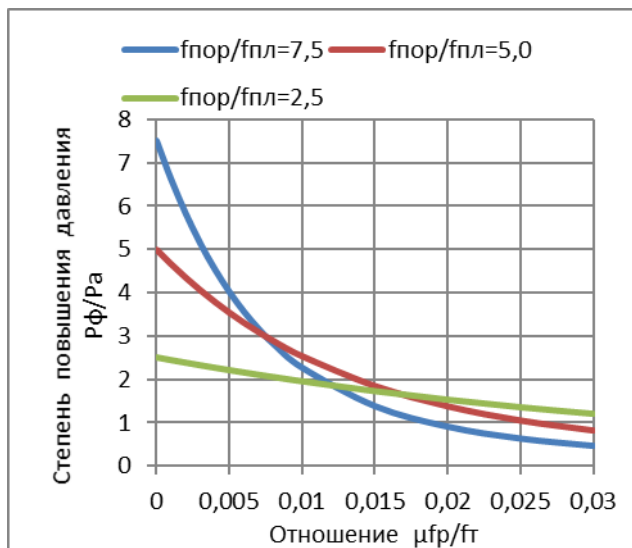


Рис. 2. Зависимости степени повышения давления P_{ϕ}/P_a от отношения $\mu f_p/f_T$ при различных соотношениях площадей поршня и плунжера $f_{пор}/f_{пл}$

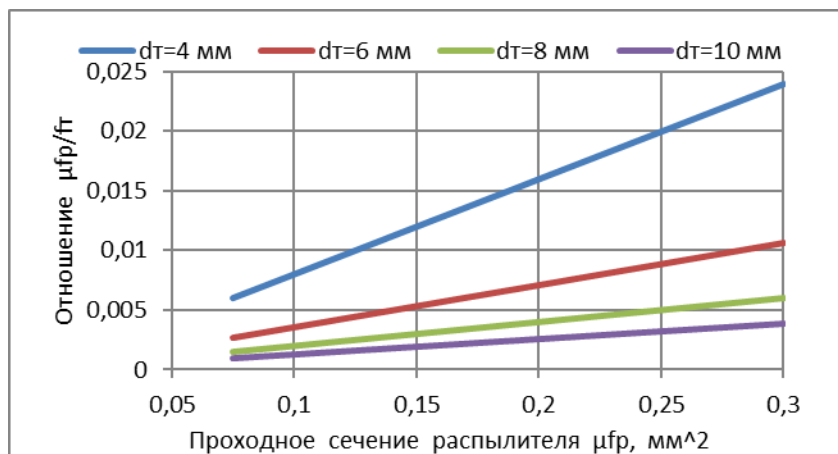


Рисунок 3. Взаимосвязь μf_p и отношения $\mu f_p/f_T$ при различных диаметрах топливопровода d_T

АНАЛИЗ ВИБРАЦИЙ АВИАЦИОННОГО ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Е.С. Белоусова, А.И. Яманин

Научный руководитель – **А.И. Яманин**, д-р техн. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются перспективы развития авиационного поршневого двигателестроения. Приведены основные требования к авиационным поршневым двигателям. Рассмотрены особенности расчета виброактивности двигателя с применением метода конечных элементов. Представлена расчетная модель двигателя.

Ключевые слова: авиационный поршневой двигатель, вибрации, уровень шума, метод конечных элементов

ANALYSIS OF VIBRATIONS OF THE AIRCRAFT PISTON ENGINE

E.S. Belousova, A.I. Yamanin

Scientific Supervisor – **A.I. Yamanin**, Doctor of Technical Sciences,
Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the prospects for the development of aviation piston engine manufacturing. The basic requirements for aircraft piston engines are given. The features of calculating the vibrational activity of the engine are considered. The design model of the engine is presented.

Keywords: aircraft piston engine, vibration, noise level, finite element method.

В настоящее время авиационные поршневые двигатели (АПД) широко применяются на летательных аппаратах. Перспективными направлениями развития таких двигателей являются снижение веса силовой установки (в том числе за счет применения титановых сплавов и композиционных материалов), уменьшение удельного расхода топлива, повышение ресурса и пр. (рис. 1).

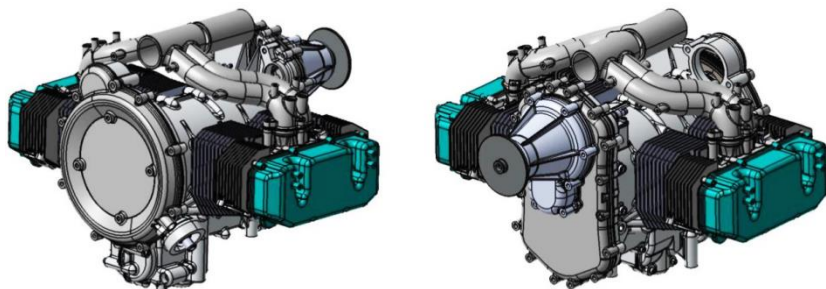


Рис. 1. Авиационный поршневой двигатель

Одним из основных требований к авиационному двигателю согласно ГОСТ 23023-85 является низкая виброакустическая активность.

Для анализа вибраций двигателя в составе силового агрегата (СА) эффективным является применение метода конечных элементов (МКЭ) в среде тяжелого программного продукта ANSYS [1]. В соответствии с разработанной методикой для расчета подготовлена модель АПД Гаврилов-Ямского машиностроительного завода «Агат». Особенностью конструкции является составной остов (рис. 2).

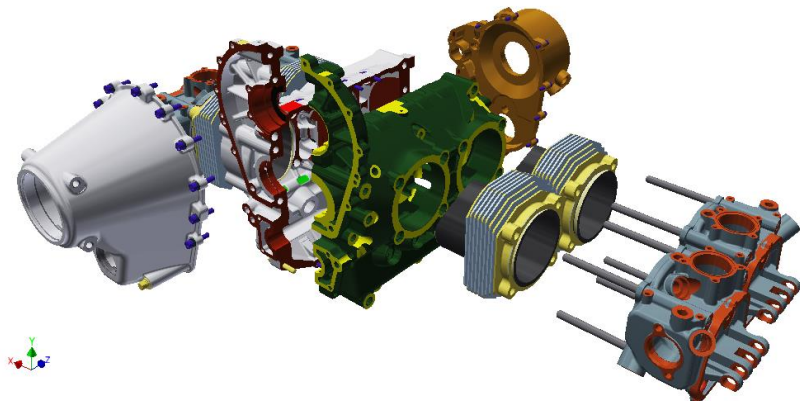


Рис. 2. Корпусные детали двигателя в разведенном состоянии

Основной особенностью расчета виброактивности АПД с помощью МКЭ является учет контактного взаимодействия звеньев и быстропеременного характера нагружения.

В результате некоторых упрощений разработана расчетная модель двигателя (рис. 3).

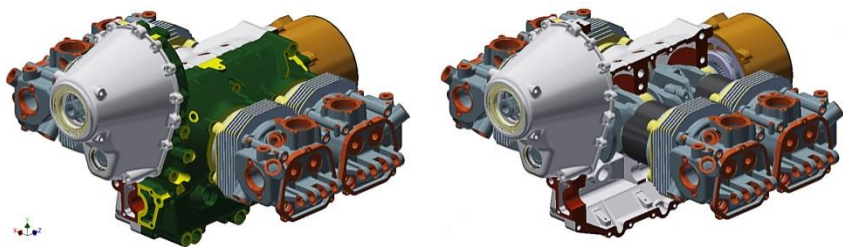


Рис. 3. Расчетная модель двигателя

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Новиков Д.С.* Анализ вибрации в составе автомобильного силового агрегата: дис. ... канд. техн. наук: 05.04.02. Ярославль: ЯГТУ, 2013. 140 с.
2. *Яманин А.И.* Расчет быстропеременных процессов в среде ANSYS/LS – DYNA: учебное пособие / А.И. Яманин, В.Ф. Кутенев, Г.Г. Тер-Мкртчичян. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2011. 92 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЯ

Д.А. Вилкова, А.П. Перепелин

Научный руководитель - **А.П. Перепелин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Данная статья посвящена математическому моделированию волновых процессов в топливопроводах аккумуляторной топливной системе дизельного двигателя.

***Ключевые слова:** дизель, топливный насос высокого давления, форсунка, топливопровод, волны давления.*

MATHEMATICAL MODELING OF WAVES PROCESSES IN DIESEL FUEL INJECTION SYSTEM

D.A. Vilkova, A.P. Perepelin

Scientific Supervisor – **Perepelin A.P.** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article is devoted to the mathematical modeling of wave processes in the fuel lines of an accumulator fuel system of a diesel engine.

***Keywords:** diesel, high pressure pump, injector, pipe, pressure waves.*

Повышение давления впрыскивания в аккумуляторных топливных системах типа Common Rail для снижения выброса вредных веществ дизельными приводами приводит к росту нагрузок на детали привода плунжера топливного насоса высокого давления (ТНВД). При этом максимальные давления над плунжером, как показывают опыты и расчеты, могут заметно превышать давление топлива в аккумуляторе вследствие волновых процессов в топливопроводе, соединяющем ТНВД и аккумулятор. Анализ процессов, происходящих в этом топливопроводе, уделялось недостаточного внимания. В основном исследовались процессы в топливопроводе между аккумулятором и форсункой, например, работа [1].

Превышение давления в полости плунжера над давлением в аккумуляторе обусловлено сопротивлением топливопровода распространению волны сжатия, вызванной движущимся плунжером. Отражение волн давления от аккумулятора приводит к интенсивным колебаниям давления. На рис. 1 приведены расчетные зависимости изменения давления над плунжером в процессе подачи топлива ТНВД типа СР-2 фирмы Bosch при давлении в аккумуляторе 200 МПа для тяжелого дизеля.

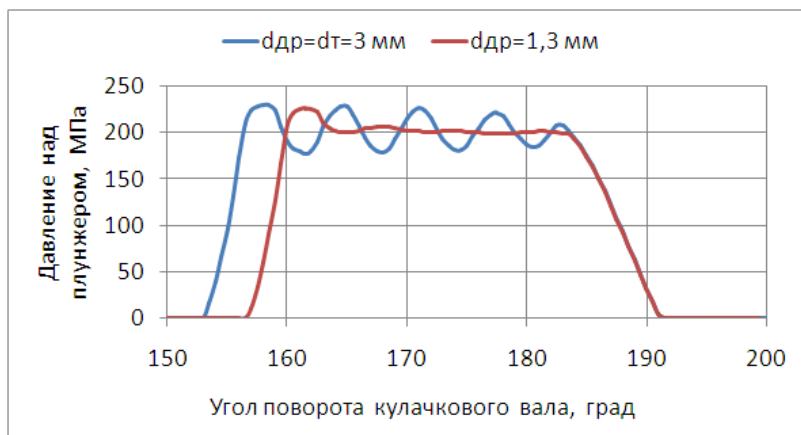


Рис. 1. Изменение давления над плунжером при подаче топлива:

1 – при отсутствии входного дросселя в аккумулятор;

2 – при дросселе диаметром $d_{др} = 0,13 \text{ мм}$

Определить превышение давления над плунжером можно с использованием решения волнового уравнения

$$p_n = p_a + F(t) - W(t); \quad c_T = \frac{1}{a\rho} [F(t) + W(t)].$$

До похода отраженной волны от аккумулятора $W(t)=0$ и, считая, что объемная подача топлива плунжером равна расходу топлива в топливопроводе, величину превышения давления у насоса над давлением в аккумуляторе можно определить как

$$\Delta p_n = p_n - p_a = a\rho \frac{f_{nl} C_{nl}}{f_T}.$$

Из этого выражения следует, что уменьшить величину Δp_n можно путем применения топливопровода большего диаметра d_T и кулачка ТНВД с более низкой скоростью плунжера C_{nl} при нагнетании топлива.

Приведенные на рис. 2 зависимости показывают заметное снижение величины $\Delta P_{\text{н}}$ при увеличении диаметра топливопровода и при использовании кулачка с более низкой скоростью плунжера при нагнетании. Расчеты проведены применительно к ТНВД типа СР-2 фирмы Bosch для тяжелого дизеля. Целесообразно использовать вместо топливопровода с $d_{\text{т}}=3$ мм топливопровод с $d_{\text{т}}=4$ мм и кулачок с $C_{\text{пл}}=1,58$ м/с. Это позволит уменьшить $\Delta p_{\text{н}}$ с 30 МПа до 10 МПа. Применение кулачка с пониженной скоростью снижает максимальный крутящий момент на приводе примерно в 1,5 раза.

Для устранения колебаний давления необходимо уменьшить волну давления, отраженную от аккумулятора W . Для этого на входе в аккумулятор устанавливается дроссель диаметром $d_{\text{др}}$ меньшим $d_{\text{т}}$. Определить величину отраженной волны от аккумулятора с установленным дросселем можно с использованием уравнения неразрывности и решения волнового уравнения у аккумулятора

$$f_T c_T' = \mu f_{op} \sqrt{\frac{2}{\rho} \sqrt{p - p_a}}$$

$$W = \left[-2bF + \sqrt{(2bF)^2 - 4b[(bF)^2 - F]} \right] / (2b),$$

где F – значение прямой волны давления у аккумулятора,

$$b = \alpha / (2k^2), \quad k = \mu f_{op} / f_T,$$

С уменьшением отношения $k = \mu f_{op} / f_T$ коэффициент отражения волны давления W / F будет уменьшаться. При этом чрезмерное уменьшение k нецелесообразно. Отношение f_{op} / f_T должно выбираться так, чтобы минимизировать колебания давления при его приближении к давлению в аккумуляторе. На рис. 3 показано, что отношение f_{op} / f_T , при котором исчезают колебания давления, уменьшается при увеличении диаметра топливопровода.

Таким образом, предложенные рекомендации по выбору диаметра топливопровода, скорости плунжера, отношения f_{op} / f_T позволяют снизить нагрузки на привод ТНВД.

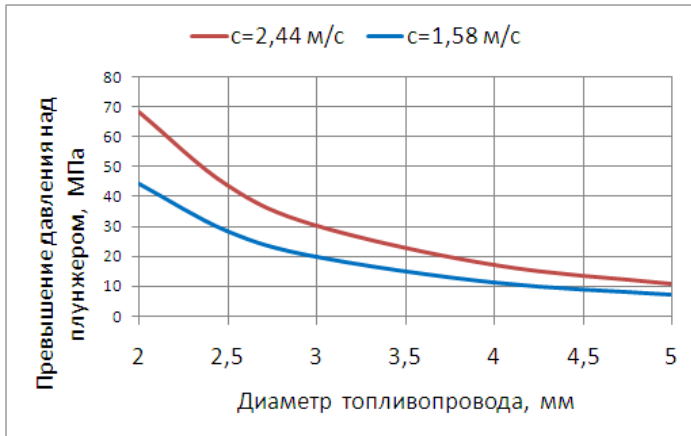


Рис. 2. Зависимость величины превышения давления над плунжером от диаметра топливпровода

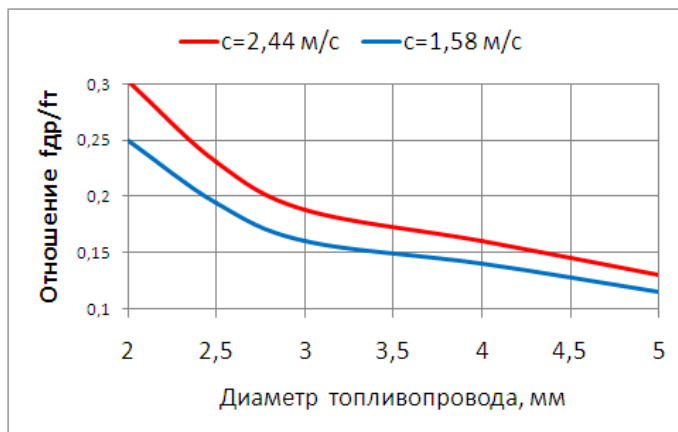


Рис. 3. Зависимость отношения f_{dp} / f_T , при котором прекращаются колебания давления, от диаметра топливпровода

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Andrea E. Catania*. Experimental Investigation of Dynamics Effects on Multiple-Injection Common Rail System performance / *Andrea E. Catania, Alessandro Ferrari, Michele Manno, Ezio Spessa* // *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*. 2012. Vol. 130.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОНАДДУВОМ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Д.В. Коваленко, Ю.Е. Хрящёв

Научный руководитель - **Ю.Е. Хрящёв**, д-р техн. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматриваются способы управления турбокомпрессорами в общем и турбокомпрессором с обратимой электрической машиной, в частности.

Ключевые слова: турбокомпрессор, система управления, эффективные показатели, конструкция.

IMPROVEMENT OF THE DIESEL ENGINE TURBOCHARGER CONTROL SYSTEM

D.V. Kovalenko, Y.E. Khryashchev

Scientific Supervisor - **Y.E. Khryashchev**, Doctor of Technical
Science, Professor

Yaroslavl State Technical University

This paper discusses how to control turbochargers in general and a turbo-charger with a reversible electric machine, in particular.

Keywords: turbocharge, regulating system, effective indicators, design.

Современные экологические стандарты ограничивают для дизельных двигателей содержание угарного газа (СО), углеводородов (НС), твёрдых частиц (РМ), дымность, а также включают в себя ограничения на выбросы оксида азота (NO_x), который является канцерогеном. Нормы по содержанию вредных веществ в соответствии с требованиями Евразийского экономического союза в отработавших газах автомобильных дизелей представлены в табл. 1. Управление наддувом способствует выполнению этих норм.

Помимо того, в настоящее время выработалась очевидная тенденция роста форсирования дизелей, в первую очередь транспортного направления, по среднему эффективному давлению газов P_e .

Таблица 1. Нормы содержания вредных веществ в отработавших газах, г/кВт*ч

	Евро IV	Евро V	Евро VI	
Дата	Октябрь 2005	Октябрь 2008	31 Декабря 2012	
Цикл испытаний	ESC & ELR		WHSC	WHTC
CO	1,5	1,5	1,5	4,0
HC	0,46	0,46	0,13	0,16
NO _x	3,5	2,0	0,4	0,46
NH ₃ [м.д.]			10	10
PM	0,02	0,02	0,01	0,01
PN			8·10 ¹¹	6·10 ¹¹
Дым [м ⁻¹]	0,5	0,5		

Основные технические требования к системам наддува и их агрегатам включают в себя:

1) повышение эффективных показателей компрессора и турбины и общего коэффициента полезного действия (КПД) турбокомпрессора (ТКР);

2) повышение требований к напорным показателям компрессора;

3) обеспечение эффективной работы компрессора, в области малых частот вращения двигателя при относительно малых расходах газа через турбину.

Таким образом, поскольку путем совершенствования системы турбонаддува можно улучшить экологическую безопасность дизельных двигателей, то предлагаемая проблема является актуальной.

Для достижения указанных требований по форсировке двигателя, экономичности и экологической безопасности на первое место выходит оптимизация воздухоподачи на переходных режимах работы двигателя. Для решения данной задачи применяют регулируемые системы турбонаддува. Регулирование может быть выполнено различными способами: турбокомпрессор с перепуском газа (ТКР с WGT), турбокомпрессор с регулируемым сопловым аппаратом (ТКР с PCA), а также гибридный вариант турбокомпрессора (ТКР с обратимой электрической машиной). Предполагается, что гибридные агрегаты наддува смогут компенсировать в определённой степени недостатки более классических регулируемых ТКР.

Применение ТКР с обратимой электрической машиной (ОЭМ) в сравнении с ТКР с PCA позволяет формировать требуемую характеристику в области рабочих частот до $M_{кmax}$, это достигается за счет дополнительной подкрутки ротора ТКР в необходимый момент времени, также решает одну из проблем газотурбинного наддува – инерционность системы, что дает возможность подачи в двигатель необходимого количества

воздуха, тем самым обеспечивается лучшая топливная экономичность, снижается токсичность ОГ.

Система управления ТКР является частью общей системы управления двигателем. Поэтому, отдельно систему найти и проанализировать сложно. Помимо этого, менее распространённый вид регулируемого ТКР (ТКР с ОЭМ) находится в данный момент на стадии испытаний [3] и системы управления для данного вида ТКР практически не представлены на рынке.

На рис. 1 показана логическая схема блока управления турбокомпрессором.

Момент включения и выключения электродвигателя, а также регулировка частоты вращения определяются алгоритмами, заложенными в ЭБУ. Сигналы с датчиков (1-7) поступают в логический блок 8 и подвергаются предварительной обработке.

После обработки данные поступают в блок электронной системы управления частоты вращения двигателя (9), где с помощью заложенных в неё алгоритмов рассчитывается множество параметров, в частности массовый расход воздуха и цикловая подача, конкретно эти данные поступают в логический блок 10, где осуществляется выбор конкретной компрессорной карты на основе показаний датчиков атмосферного давления и температуры воздуха окружающей среды, снимаемых с шины данных, и расчет конкретной частоты вращения ротора ТРК.

Уровень величин массового расхода воздуха и цикловой подачи топлива запрашиваются из логического блока 9. Данные, полученные в блоке 10, необходимы для расчёта уравнения ПИД-регулятора.

Для формирования необходимых характеристик турбокомпрессора с установленным на роторе электродвигателем предложен новый алгоритм определения управляющего сигнала задания частоты вращения ротора электродвигателя.

Главной целью является уменьшение возможного времени работы двигателя при недопустимых значениях коэффициента избытка воздуха в переходных процессах.

Регулирующее воздействие определяется следующим образом:

$$n_3 = k_n \cdot [n_T(\alpha, q_{ц}) - n_T^*] + k_{ин} \cdot \int_0^t [n_T(\alpha, q_{ц}) - n_T^*] + k_d \cdot d[n_T(\alpha, q_{ц}) - n_T^*]/d;$$

где n_T – это необходимая частота вращения ротора ТКР, определяемая по компрессорной карте ТКР.

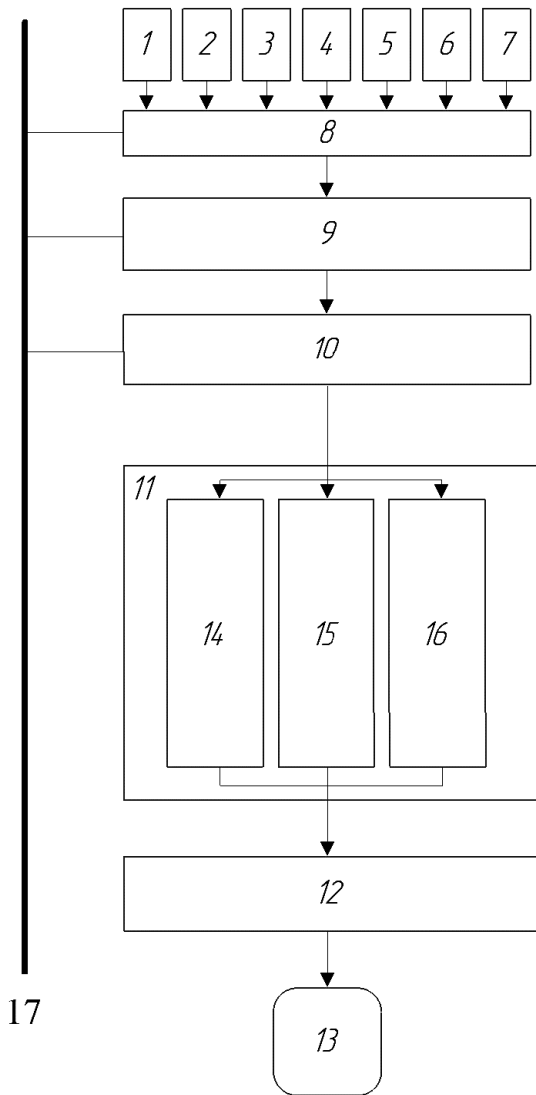


Рис. 1. Блок схема алгоритма управления турбокомпрессором

Компрессорные карты строятся на основе данных, полученных в результате испытаний. По этой карте можно определить, какая частота вращения ротора необходима для обеспечения нужного массового расхода

да воздуха и π_k . Конкретное значение массового расхода воздуха определяется формулой

$$G_g = \alpha \cdot 14,35 \cdot G_m, \quad (1)$$

где α – коэффициент избытка воздуха;
14,35 – стехиометрическое соотношение топливовоздушной смеси;
 G_m – массовый расход топлива, кг/с.
Массовый расход топлива определяется по формуле

$$G_m = \frac{i \cdot q_c \cdot \omega_d}{4 \cdot \pi} \quad (2)$$

где i – количество цилиндров;
 q_c – цикловая подача, мм³;
 ω_d – угловая скорость коленчатого вала, сек⁻¹

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Development of the "hybrid turbo", an electrically assisted turbocharger / S. Ibaraki, Y. Yamashita, K. Sumida [et al.] // Mitsubishi Heavy Industries Technical Review. 2006. Vol. 43, № 3. P. 1–5.
2. Харитонов С.В. Формирование характеристик дизельного двигателя при использовании системы комплексного адаптивного управления: дис. ... канд. техн. наук. М., 2017. 171 с.
3. Лазарев А.В. Улучшение характеристик автомобильного двигателя при помощи агрегата наддува с обратимой электрической машиной: дис. ... канд. техн. наук. М., 2018. 116 с.

ВОПРОСЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВС

С.Е. Корольков, Ю.Е. Хрящёв

Научный руководитель – **Ю.Е. Хрящёв**, д-р техн. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются актуальные проблемы системы смазки двигателя внутреннего сгорания.

Ключевые слова: *двигатель внутреннего сгорания, проблемы системы смазки, расход масла.*

ABOUT THE MODERNIZATION OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE LUBRICATION SYSTEM

S.E. Korolkov, Y.E. Khryashchev

Scientific Supervisor – **Y.E. Khryashchev**, Doctor of Technical Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

Actual problems of internal combustion engine lubrication system are considered.

Keywords: *internal combustion engine, lubrication system problems, oil consumption.*

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) в настоящее время получили широкое применение и являются самым распространенным типом тепловых машин, большинство механизмов и деталей которых работают в условиях высоких механических и тепловых нагрузок. Надежное функционирование ДВС обеспечивается с помощью различных системы, одной из которых является система смазки, предназначенная не только для смазывания поверхностей сопряженных деталей, но и для их охлаждения. Устройством и функционированием системы смазки во многом определяется моторесурс двигателя. Развитие конструкции двигателя вследствие его форсирования и обеспечения соответствия современным экологическим стандартам предъявляет все более высокие требования и к системе смазки, поэтому очевидно, что модернизация системы смазки явля-

ется актуальной составляющей процесса конструирования и доводки двигателя.

Данная работа направлена на модернизацию системы смазки ДВС, под которой понимается в первую очередь анализ проблем, решаемых с помощью системы смазки, и возможных способов их устранения. Во-вторых, улучшение ее технических характеристик, как при проектировании, так и при доводке ДВС; в-третьих, контроль над расходом моторного масла в процессе эксплуатации. Не менее важной проблемой системы смазки является подбор химического состава моторного масла, включая присадки различного назначения, т.к. старение масла приводит к появлению таких негативных последствий как, например, нагаро-, лако- и осадкообразования масла, возникновение которых представляет собой опасность уменьшения проходного сечения масляных каналов, а твердые частицы нагара, попадая в пары трения, могут стать причиной абразивного износа поверхностей трущихся деталей. Например, при смазывании ротора турбокомпрессора (ТКР), где масло так же, как и в других механизмах и агрегатах двигателя, выполняет как функцию смазывания, так и охлаждения. При остановке двигателя, циркуляция масла прекращается, в то время как ротор ТКР по инерции продолжает вращаться еще какое-то время. В этом случае масло, находящееся в подшипниковом узле ротора турбокомпрессора, подвергается перегреву, теряя свои свойства и образуя отложения в виде нагара, и подшипниковый узел ТКР подвергается повышенному износу и перегреву.

Проблема расхода масла двигателем обуславливается его горением в цилиндре или выпускном тракте двигателя и потерями в окружающую среду (в виде утечек). Показатель расхода масла для современного технически исправного тяжелого дизельного двигателя не должен превышать 0,3 % от расхода топлива, а так как подразумевается, что в исправном двигателе утечки масла наружу отсутствуют, то данный показатель относится только к сгоранию масла (угару). Показатель расхода масла на угар используется как тест при проверке качества конструкции и изготовления кривошипно-шатунного механизма (КШМ).

Существует довольно большое количество механизмов и агрегатов, оказывающих влияние на расход масла, основными из которых являются: цилиндропоршневая группа (ЦПГ), впускной и выпускной тракты двигателя и топливный насос высокого давления (ТНВД). Упомянутые причины расхода масла могут быть характерны для различных двигателей внутреннего сгорания, в силу схожести их конструкции. Факторы, оказывающие влияние на расход масла двигателем, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Факторы, оказывающие влияние на расход масла двигателем

ЦПГ	Впускной тракт	Выпускной тракт	ТНВД
Микрогеометрия	Уплотнения клапанов МГР		Уплотнения сред (при смазывании ТНВД маслом из системы смазки двигателя)
Гильза цилиндров	Уплотнения подшипникового узла ТКР (со стороны компрессора) (со стороны турбины)		
Соосность в паре «поршень-гильза»			
Зазор в паре «поршень-гильза»			
Зазор в канавках поршневых колец	Устройство маслоотделения системы вентиляции картерных газов в случае отвода газов...		
Температура в камере сгорания			
Применяемое моторное масло			
Рабочий процесс двигателя	(во впускной тракт)	(в выпускной тракт)	
Поршневые кольца	Слив масла с подшипникового узла ТКР		

Таким образом предлагаемая система смазки модернизированного двигателя представляет собой систему сухого картера с откачивающим и нагнетающими масляными насосами, причем нагнетающий масляный насос обеспечивает повышенную производительность с возможностью ее регулирования в зависимости от режима работы двигателя. Масляный бак, расположенный на боковой поверхности блока цилиндров, оборудован противотоливной системой, позволяющей исключить воздушные пробки в контуре системы смазки и обеспечить уверенный забор масла. Жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ), компактно совмещенный с масляными фильтрами в едином корпусе, охлаждаемый низкотемпературным контуром системы охлаждения. Предусмотрены форсунки охлаждения поршня, оборудованные профилированным соплом для обеспечения точной струи масла, снабжающей полость поршня маслом в любом его положении, с возможностью их отключения. Для снижения количества расходуемого масла двигателем применена специальная микрогеометрия зеркала гильзы цилиндра, а также поршневые кольца со специально подобранными профилями и характеристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка способов увеличения ресурса и надежности систем смазки двигателей внутреннего сгорания наземного транспорта / В.А. Алтунин, К.В. Алтунин,

- И.Н. Алиев, А.А. Щиголов, Е.Н. Платонов // Изв. вузов. Машиностроение. 2015, №10. С. 47-57.
2. *Зверев М.С.* Расчет системы смазки поршневого двигателя внутреннего сгорания // Молодежный научно-технический вестник. 2009. 12 с.
3. *Возницкий И.В.* Судовые двигатели внутреннего сгорания. Т. 1. / И.В. Возницкий, А.С.Пунда. М.:МОРКНИГА, 2010. 260 с.
4. *Покровский Г.П.* Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости: Учеб. для вузов по спец. "Двигатели внутр. сгорания" и "Автомобили и тракторы" М.: Машиностроение, 1985. 192 с.

ГИБРИДНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

А.В. Мальцев, Ю.Е. Хрящёв

Научный руководитель – **Ю.Е. Хрящёв**, д-р техн. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается специфика создания транспортного средства с тяговым электроприводом. Демонстрируется актуальность создания на основе анализа мирового парка гибридных транспортных средств. Представлены схемы и алгоритмы работы гибридных силовых установок.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, тяговый электропривод, электрификация, система «стоп – старт», аккумуляторная батарея, инвертор, электронный блок управления, система рекуперативного торможения, схема установки.

HYBRID POWER PLANT FOR A SMALL INDUSTRIAL VEHICLE

A.V. Maltsev, Y.E. Khryashchev

Scientific Supervisor – **Y.E. Khryashchev**, Doctor of Technical Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The specifics of creating a vehicle with a traction electric drive is considered. The relevance of creating, based on an analysis of the global fleet of hybrid vehicles, is demonstrated. The schemes and algorithms of hybrid power plants are presented.

Keywords: internal combustion engine, traction electric drive, electrification, stop-start system, battery, inverter, electronic control unit, regenerative braking system, installation diagram.

Разработка конструкции современных ДВС осуществляется с учетом экологического стандарта по ограничению норм выбросов вредных веществ EURO-6. Обеспечение уровня показателей по новым требованиям к системам организации рабочего процесса двигателя внутреннего сгорания и очистки отработавших газов резко поднимает себестоимость

двигателей, которая становится соизмеримой с себестоимостью гибридных силовых установок.

Особенностью транспортных средств с гибридной силовой установкой является использование двух и более источников энергии. Соответственно количеству источников энергии определяется количество используемых двигателей. Главной задачей двигателей является преобразование энергии в механическую работу. На гибридных транспортных средствах большее распространение получило сочетание двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя. Кроме различных видов двигателей гибридная силовая установка требует разработки генератора, аккумуляторной батареи, инвертора.

В основе транспортных средств с тяговым электроприводом выделяют несколько основных систем:

- система согласования работы двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя;
- система «стоп – старт» для двигателя внутреннего сгорания;
- система рекуперативного торможения.

Регулировка и управление всех узлов и систем невозможна без создания электронного блока управления.

За основу схемы гибридной силовой установки взята принципиальная последовательная схема, представленная на рисунке 1.

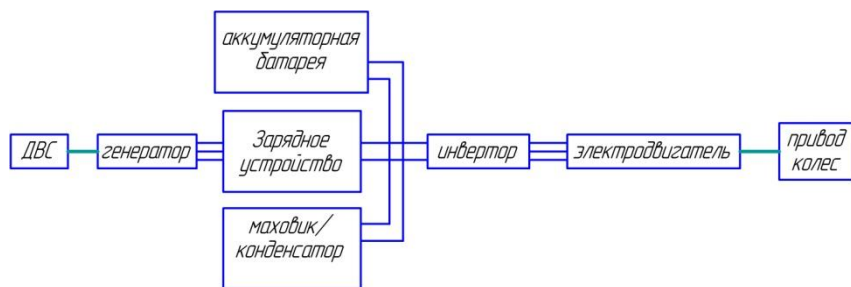


Рис. 1. Принципиальная последовательная схема гибридного транспорта

При условии, что основной средой исследуемого гибридного транспортного средства является «городской трафик», можно отметить, что основными режимами работы транспортного средства являются: режим ускорения; режим постоянной скорости; режим торможения.

Принципиально, режим ускорения и режим постоянной скорости относительно алгоритмов работы элементов гибридной силовой установки не отличаются, поэтому алгоритм работы будет одинаковым для обо-

их из них (рис. 2). Алгоритм работы в режиме торможения изображен на рис. 3.

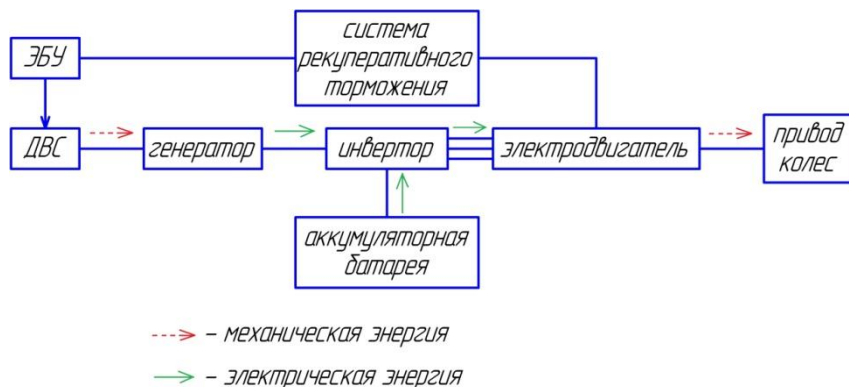


Рис. 2. Алгоритм работы в режиме ускорения, постоянной скорости

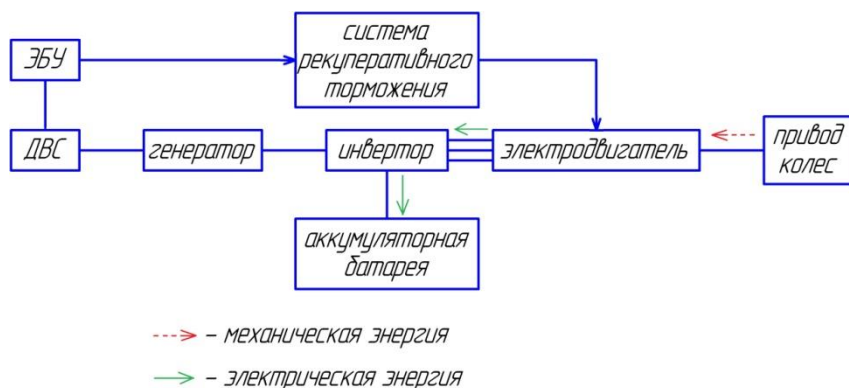


Рис. 3. Алгоритм работы в режиме торможения

В режиме ускорения, постоянной скорости происходят следующие процессы:

- двигатель внутреннего сгорания преобразует механическую энергию и передает ее на вал генератора;
- генератор преобразует механическую энергию в электрическую и передает ее на инвертор;
- инвертор преобразует электрическую энергию с генератора и батареи, в виде постоянного тока в переменный ток, необходимый для электродвигателя;

- электродвигатель преобразует полученную электрическую энергию в механическую работу, за счет взаимодействия с приводом колес.

Режим торможения отличается в первую очередь из-за подключения дополнительных систем. Процессы выглядят следующим образом:

- механическая энергия, полученная от привода колес, передается на электродвигатель и преобразуется в электрическую энергию, так как в режиме торможения подключается система рекуперативного торможения и переводит электродвигатель в режим генератора;

- полученная электрическая энергия от электродвигателя передается на инвертор и преобразуется из переменного тока в постоянный;

- инвертор передает электрическую энергию в аккумуляторную батарею для сохранения, и последующего использования.

Также стоит отметить, что в режиме торможения двигатель внутреннего сгорания не работает за счет системы «старт – стоп».

Таким образом, разработка гибридной силовой установки позволяет добиться экологических показателей на уровне EURO 6 и представляет собой автоматизированную систему, достаточно легкую в управлении. В дополнение к этому можно отметить пониженный расход топлива, который является преимуществом при эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автотранспорт и экология мегаполисов / А.А. Ипатов, В.Ф. Кутенев, В.А.Лукшо, А.С. Теренченко, Н.А. Хрипач. М., Экология. Машиностроение, 2010. 254 с.
2. Кутенев В.Ф. Экологическая безопасность автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (проблемы нормирования и контроля, методы снижения вредных выбросов) / В.Ф.Кутенев, Б.В. Кисуленко, Ю.В. Шюте. М.: Экология. Машиностроение. 2009. 256 с.
3. Гибридный автомобиль [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://systemsauto.ru/engine/hybrid.html>

ОСОБЕННОСТИ ТУРБИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ НА ДИОКСИДЕ УГЛЕРОДА, И РАЗРАБОТКА МЕТОДА ЕЁ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

С.А. Павлычев, Е.Ю. Григорьев

Научный руководитель - **Е.Ю. Григорьев**, канд. техн. наук,
доцент

Ивановский государственный энергетический университет

Рассматривается новая энергетическая турбина, в которой рабочем телом является диоксид углерода. Она позволяет практически исключить выбросы парниковых газов в атмосферу и обладает достаточно высокими экономическими показателями. Данная турбина имеет ряд отличительных особенностей от традиционных паровых и газовых турбин.

Ключевые слова: энергетическая турбина, диоксид углерода, выбросы парниковых газов, традиционные паровые и газовые турбины.

FEATURES OF A TURBINE WORKING ON CARBON DIOXIDE AND DEVELOPMENT OF ITS DESIGN METHOD

S.A. Pavlychev, E. Yu. Grigoryev

Scientific Supervisor - **E.Yu. Grigoryev**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Ivanovo State Energy University

A new energy turbine is considered, in which carbon dioxide is the working fluid. It allows virtually eliminating greenhouse gas emissions into the atmosphere and has a fairly high economic performance. This turbine has a number of distinctive features from traditional steam and gas turbines.

Keywords: energy turbine, carbon dioxide, greenhouse gas emissions, traditional steam and gas turbines.

В настоящее время стоит проблема выбросов парниковых газов в атмосферу. За последнее время количество выбросов резко увеличилось. Такое повышение вызывает озабоченность мирового сообщества. Исследования направлены на уменьшение выбросов, в частности ведется

разработка энергетических установок, где в качестве рабочего тела используется диоксид углерода.

Разработка энергетических установок на диоксиде углерода, достаточно сложная задача. Установки должны эффективно снижать выбросы парниковых газов в атмосферу и при этом иметь высокую экономичность. Были предложены различные термодинамические циклы, имеющие достаточно высокую экономичность.

В настоящей момент цикл Родни Аллама является самым перспективным в направлении максимального снижения выбросов в атмосферу парниковых газов. Данный цикл является замкнутым и имеет достаточно высокие параметры на входе в турбину: давление и температура на входе около 300 бар и 1150 °C соответственно. В качестве рабочего тела используется диоксид углерода (95-97 %).

Особенность турбины, использующей в качестве рабочей среды – диоксид углерода заключается в том, что высокие давления рабочей среды свойственны паровым турбинам, а высокие температуры в газотурбинных установках. Следовательно, при проектировании принципиально новой, малоизученной турбины с высокими показателями работы необходимо объединить технологии проектирования традиционных паровых и газовых турбомашин.

Основываясь на данных особенностях турбины, необходимо разработать метод её проектирования. Начальным этапом проектирования, является предварительный расчет проточной части.

На этапе предварительного расчета стоит выбор формы проточной части турбины. Так как начальные параметры рабочего тела в разрабатываемой турбине: давление и температура, не освоены ни в паро -, ни в газотурбостроении. Это создает некую проблему потому, что именно проточная часть определяет все габаритные и технико-экономические показатели.

Данная турбина имеет малые начальные удельные объёмы рабочей среды (около 0,01 м³/кг) создают конкретные требования к габаритным размерам первых ступеней турбины. С одной стороны, необходимо стремиться к использованию лопаток длиной не менее 15 мм для снижения потерь в турбинных решетках, это достигается за счет уменьшением среднего диаметра ступени. С другой стороны, уменьшение среднего диаметра ступени при больших тепловых перепадах на ступень турбины ведет к неоптимальным соотношениям отношения скоростей $U/cф$.

Данная проблема с организацией малых объемных пропусков рабочей среды присутствует при проектировании паровых турбин. И из опыта проектирования форм проточной части, целесообразной является форма с постоянным корневым диаметром турбинных ступеней – $d_k = const$. Эта форма проточной части применяется в основном в мно-

гоцилиндровых паровых турбинах для цилиндров высокого и среднего давления.

Так как турбина на диоксиде углерода имеет сверхкритические параметры, то целесообразно вести разработку конструкции по методике проектирования цилиндров высокого давления паровых турбин.

Используя данную методику проектирования проточной части, необходимо определить размеры первой, последней и промежуточных ступеней. Важными параметрами являются степень реактивности ρ и соотношение U/C_{ϕ} , они в свою очередь влияют на оптимальный теплорепад, числа ступеней и экономичности, среднего диаметра соответственно.

Исходя из выше сказанного, проектирование данной турбины является сложной задачей. К ней необходимо ответственно подойти, особенно на начальном этапе проектирования проточной части данной турбины. От этого зависят массогабаритные, стоимостные показатели самой турбины и её технико-экономические показатели работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. New Power Cycle Provides High Efficiency and Lower Cost Electricity Generation from Coal while Eliminating Atmospheric Emissions / R. J. Allam [et al.]. COAL-GEN, 2013.

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОРЕСУРСНОГО САМООЧИЩАЮЩЕГОСЯ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА

П.М. Смирнов, А.А. Павлов

Научный руководитель – **А.А. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработка конструкции модульного фильтра комбинированного типа для очистки воздуха двигателей энергетических установок, обладающего высокой эффективностью и увеличенным ресурсом.

Ключевые слова: газоочистка, комбинированный фильтр, электро-фильтр, пыль.

DEVELOPMENT OF A HIGH-RESOURCE SELF-CLEANING ELECTROFILTER

P.M. Smirnov, A.A. Pavlov

Scientific Supervisor - **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl state technical University

Development of a design of a combined type modular filter for air purification of engines of power plants, which has high efficiency and increased resource.

Keywords: gas cleaning, combined filter, electric filter, dust

Во многих отраслях промышленности широко используются двигатели внутреннего сгорания. Бывают случаи, когда установка работает в очень тяжелых условиях. Запыленность иногда достигает 1 г/м^3 . Вследствие этого установка может просто выйти из строя по одной простой причине, как воздухоочиститель.

Наибольшую опасность представляет выход из строя воздухоочистителя, что влечет ускоренный износ ДВС, а как следствие, выход из строя энергетической установки.

В настоящее время в ДВС существуют несколько воздухоочистителей, и все они имеют свои недостатки, представленные рис. 1.



Рис. 1. Недостатки воздушных фильтров ДВС

На следующем рисунке 2 я представил экспериментальную схему работы аппарата. На схеме показано движение воздуха из атмосферы в впускной коллектор. В целом конструкция достаточно не сложная, запылённый газ поступает в фильтр, далее частицы заряжаются отрицательным зарядом, проходя через решетку на входе. Затем отрицательные частицы осаждаются на фильтрующем элементе, так как они заряжены одним и тем же потенциалом, они отталкиваются друг от друга и позволяют создать более рыхлый слой на поверхности фильтра, когда гидравлическое сопротивление достаточно велико, происходит регенерация фильтрующего элемента сжатым воздухом.

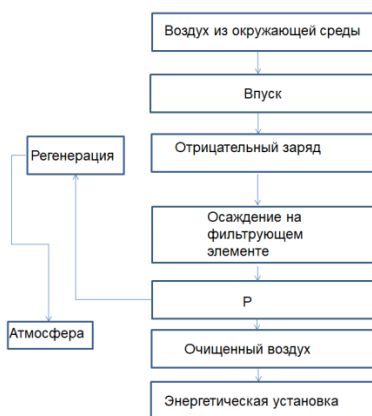


Рис. 2. Схема работа аппарата

Схема установки представлена на рис. 3, на котором показаны основные движения потоков газа и расположения агрегатов самой установки, а именно устройство зарядки фильтр элемента.

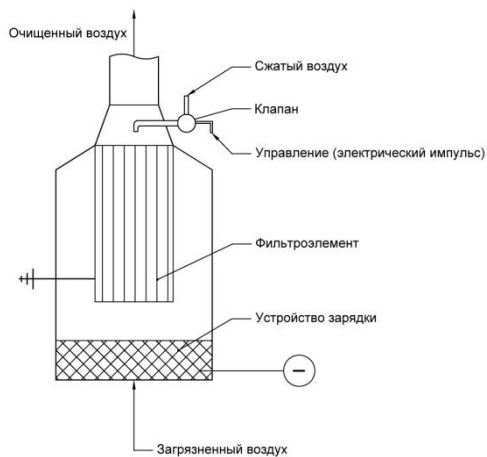


Рис. 3. Схема аппарата

Отличительными достоинствами данной конструкции является:

- коэффициент фильтрации не менее 99,8%;
- возможность работы длительное время без обслуживания при запыленности до 1г/м³;
- аэродинамическое сопротивление не более 700 мм вод. ст.;
- высокая эффективность улавливания тонкодисперсной пыли;
- сокращение влияние абразивного воздействия на элементы двигателя;
- обеспечение возможности эксплуатации в тяжелых условиях;
- высокий срок эксплуатации и межсервисный интервал;
- положительный экономический эффект при эксплуатации оборудования;
- возможность применения для различных типоразмеров двигателей за счет модульности фильтроэлемента;

Так же хотелось отметить широту использования самого фильтра, а именно применение его на энергетических установках в очень сложных условиях с высокой запыленностью.

Например, для дизельной электростанции АД-1000-Т-400-1РМ15 (двигатель CUMMINS KTA50G3) мощностью 1000 кВт требуется очищать 98,4 м³/мин, для этого используются 2 фильтроэлемента. Периодичность замены фильтроэлементов составляет от 250 до 1000 часов (в сред-

нем 625 часов). Стоимость одного фильтроэлемента составляет 9538 р. Таким образом, при эксплуатации 6250 часов в год потребуется заменить 20 фильтроэлементов на общую стоимость 190 760 рублей. Следует отметить, что в тяжелых пылевых условиях межсервисный интервал сокращают в 2 раза [2].

Стоимость разрабатываемой конструкции модульного фильтра (состоящего из фильтроэлемента, устройства зарядки частиц, устройства регенерации) для вышеупомянутой электростанции составит ориентировочно 38 000 рублей. Ввиду наличия дополнительных устройств по электрической предочистке фильтруемого воздуха и регенерации фильтроэлемента срок службы разрабатываемого фильтра составит не менее одного года. Следовательно, стоимость эксплуатации в течение года для предлагаемой конструкции фильтроэлемента приблизительно в 5 раз дешевле, чем для существующих решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экотехника. Аппаратура процессов очистки промышленных газов и жидкостей: учебное пособие / Д.Е. Смирнов и [др.]; под общ. ред. Л.В. Чекалова, А.В. Сугака. Ярославль: Изд. ЯГТУ, 2013. 180 с.
2. http://www.amperhaus.ru/catalog/furniture/generatory_1000kwt/dizel_generator_amperos_ad_1000_t400/ (дата обращения: 15.03.2020)

НОВЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ

А.А. Тюкавкин, И.В. Малахов, Д.О. Губанова, Е.С. Соболева

Научный руководитель – **Е.С. Соболева**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В работе рассматриваются новые смазочные материалы для узлов трения в виде композиционных металлофторопластовых покрытий в сравнении с наиболее распространенными.

Ключевые слова: смазка, трение, покрытие, износ, фторопласт

NEW ANTI-FRICTION MATERIALS FOR FRICTION UNITS

**A.A. Tyukavkin, I.V. Malakhov, D.O. Gubanova,
E.S. Soboleva**

Scientific Supervisor - **E.S. Soboleva**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper considers new lubricants for friction units in the form of composite metallofluoroplast coatings in comparison with the most common ones.

Keywords: lubrication, friction, coating, wear, fluoroplast.

Тенденция к эксплуатации рабочих узлов в более жёстких режимах приводит к снижению удельной материалоемкости и доли дорогостоящих материалов в общей массе при одновременном повышении требований к техническим характеристикам современных механизмов и машин часто приводит к ухудшению условий работы кинематических пар. В связи с этим, увеличивается контактное давление, скорость скольжения, температура и коэффициент трения. Как следствие, растёт скорость износа, увеличиваются динамические нагрузки и зазоры в кинематических парах. Главным фактором снижения надёжности и срока службы деталей является интенсивный износ деталей при трении, приводящий к большим затратам на ремонт, необходимости приобретения запасных частей и простоя оборудования во время ремонта.

В зависимости от назначения в современном машиностроении используются антифрикционные, защитные и уплотнительные смазки. В известной мере, все эти виды взаимозаменяемы, поэтому наибольшее распространение получили антифрикционные смазки, применяемые для смазывания трущихся и контактирующих поверхностей при повышенных удельных нагрузках, в случаях, когда трудно осуществить централизованную или проточную смазку. Также применяются металлоплакирующие смазки, содержащие мелкодисперсные порошки металлов или сплавов для обеспечения безыносной работы путём химико-механического непрерывного восстановления износа более слабой стороны рассматриваемой пары трения[1].

Однако в некоторых узлах машин и агрегатов недопустимо или крайне нежелательно применение таких видов смазки, поэтому более целесообразным является применение специальных покрытий с использованием композитных материалов[2].

В связи с чем, нами разработано никельфторопластовое композиционное покрытие, полученное методом электроосаждения.

Для исследования антифрикционных свойств нового никельфторопластового покрытия при помощи четырехшариковой машины трения "ЧМТ-1" было изготовлено несколько испытательных образцов в виде круглых пластин.

На рис. 1 изображена слева образцовая стальная круглая пластина, справа стальная круглая пластина, с нанесенным на нее путем электрохимического осаждения никельфторопластового покрытия слоем толщиной 60 мкм.



Рис. 1. Образцы пластин для испытаний:

а – эталонная стальная круглая пластина; *б* – стальная круглая пластина с нанесенным слоем никельфторопласта

Для проверки применимости антифрикционных покрытий на поверхностях стальных пластин, были проведены испытания длительностью в 10 секунд на четырех шариковой машине трения "ЧМТ-1", испы-

тания узла трения производились при заполнении его моторным маслом Лукойл 5w-40 SL/SF, результаты никельфторопластового покрытия сравнивались с результатами обычной стальной пластины.

В ходе испытаний, на пробах было выявлено явное четкое кольцо износа (рис. 2 слева), стальная пластина (рис. 2 справа).

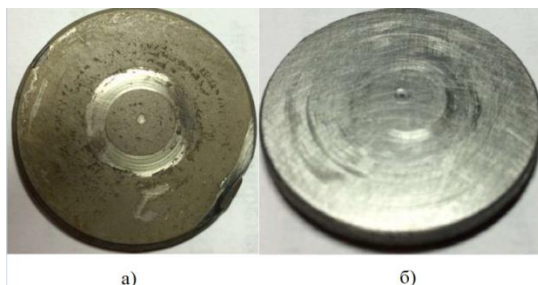


Рис. 2. Испытания никельфторопластового покрытия (а) и стали по стали (б)

В заключении работы по определению коэффициента трения нового покрытия при постоянной нагрузке, были получены следующие данные:

Таблица 1. Результаты исследования коэффициента трения сталь по стали

Нагрузка, кг	Перемещения, мм	Нагрузка, Н	Момент трения, Н·м	Коэффициент трения
50	9,95	2,005	0,158	0,0235

Таблица 2. Результаты исследования коэффициента трения сталь по никельфторопластовому покрытию

Нагрузка, кг	Перемещения, мм	Нагрузка, Н	Момент трения, Н·м	Коэффициент трения
50	5,95	1,258	0,099	0,0145

По результатам определения коэффициента трения был построен график (рис. 3).

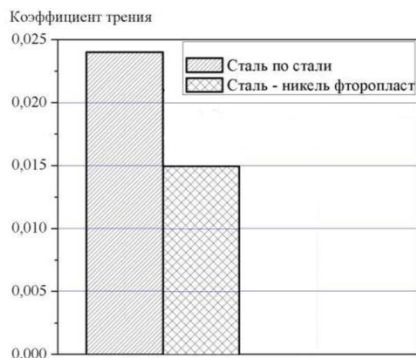


Рис. 3

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что применение нового никельфторопластового покрытия дает положительный результат, коэффициент трения снизился на 38,6% в сравнении с испытаниями сталь по стали, что говорит об улучшении антифрикционных свойств нового покрытия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Раскатов В.М.* Машиностроительные материалы: Краткий справочник / В.М. Раскатов, В.С. Чуенков, Н.Ф. Бессонова. М.: Машиностроение, 1980. 511 с.
2. *Анурьев В.И.* Справочник конструктора-машиностроителя. М.: Машиностроение, 2001. 912 с.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ДВУХВАЛЬНЫХ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

С. Р. Чистяков, А. И. Яманин

Научный руководитель – **А.И. Яманин**, д-р техн. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Показаны особенности расчета крутильных колебаний двигателя.

Ключевые слова: метод Видлера, двухвальный двигатель, крутильные колебания.

FEATURES OF CALCULATION OF TORSIONAL VIBRATIONS OF TWO-SHAFT PISTON ENGINES

S.R. Chistyakov, A.I. Yamanin

Scientific Supervisor - **A.I. Yamanin**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The features of calculating the torsional vibrations of the engine are shown.

Keywords: the method of Vidler, twin-shaft engine, the torsional vibrations.

В современном транспортном двигателестроении многовальные двигатели имеют менее широкое применение. В настоящее время возможность практического применения некоторых из них изучается в связи с необходимостью значительного увеличения мощности при ограничении габаритных размеров двигателя [1].

Из-за усложнения конструкции усложняется и расчет крутильных колебаний системы коленчатых валов.

Для определения частот и форм свободных колебаний в разветвленной колебательной системе многовального двигателя целесообразнее применять матричный метод Видлера [2]. Частоты и формы свободных колебаний при этом определяются в ходе решения алгебраического уравнения высокой степени (для показанного на рис. 1 двухвального двигателя – 17-й степени). Это, с одной стороны, весьма трудоемко, а с другой стороны для практических расчетов необходимы частоты только низших

форм. В связи с этим практикуется т.н. редуцирование системы (уменьшение числа колеблющихся масс), в результате которого 17-массовая система сводится к эквивалентной трехмассовой. Достоверность результатов такого решения впоследствии следует проверить вычислениями по методам Ф. А. Толле или В. П. Терских [2].

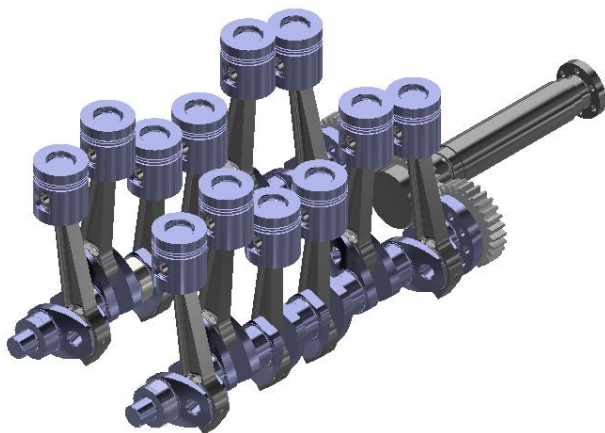


Рис. 1. Кривошипно-шатунный механизм двухрядного двухвального поршневого двигателя

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Яманин А.И.* Преобразующие механизмы и компоновочные схемы поршневых двигателей [Электронный ресурс] / А.И. Яманин, В.Ф. Кутенев, И.А. Яманин // Режим доступа: <http://barga.DOC/ЭИ/ЭУМ/2879> (дата обращения 04.03.2020).
1. *Яманин А.И.* Динамика поршневых двигателей / А.И. Яманин, А.В. Жаров. М.: Машиностроение, 2003. 464 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЯМОТОЧНОГО МУЛЬТИЦИКЛОНА ДЛЯ ПРЕДОЧИСТКИ ВОЗДУХА В ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

А.В. Шошина, А.А. Павлов

Научный руководитель – **А.А. Павлов**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассмотрен и представлен способ очистки воздуха в ДВС с использованием мультициклона. Приведены особенности конструкции.

Ключевые слова: циклон, мультициклон, двигатель внутреннего сгорания.

APPLICATION OF A DIRECT-FLOW MULTICYCLONE FOR PRE-TREATMENT OF AIR IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

A.V. Shoshina, A.A. Pavlov

Scientific Supervisor - **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl state technical University

This article describes and presents a method for cleaning air in an internal combustion engine using a multicyclone. The design features are given.

Keywords: cyclone, multicyclone, internal combustion engine.

В любое время года в атмосферном воздухе содержится некоторое количество пыли, которая попадает в воздух при ветровой эрозии почв и горных пород а, также производственной деятельности человека на горно-добывающих предприятиях и металлургии.

В настоящее время сухие пылеуловители широко применяются для очистки воздуха двигателя внутреннего сгорания. При небольших капитальных затратах и эксплуатационных расходах, мультициклон в зависимости от характеристик улавливаемой пыли, типа и режима работы циклона обеспечивают эффективность очистки газов и пылеулавливания 80-95%.

В зависимости от расхода газа при очистке газа, циклоны могут устанавливаться по одному (одиночные циклоны) или объединяться в группы из двух, четырех, шести или восьми циклонов (групповые циклоны). Мультициклон может применяться для промышленной очистки газов от нескольких сотен до сотен тысяч кубометров в час, а так же как первая ступень очистки воздуха из атмосферы в ДВС.

Циклон может изготавливаться с «левым» и «правым» вращением газового потока. Обычно «правым» принято называть вращение потока в циклоне по часовой стрелке (если смотреть со стороны выхлопного патрубка), «левым» - вращение потока против часовой стрелки.

Эффективность газоочистки в мультициклоне в основном определяется его типом, размером, дисперсным составом и плотностью частиц улавливаемой пыли, а также вязкостью газа.

Особенностью работы мультициклонов является то, что газоочистка и пылеулавливание резко теряет в эффективности при подсосе атмосферного воздуха внутрь циклона, особенно через бункер. Экспериментальные исследования показали, что 1 % подсоса воздуха снижает эффективность газоочистки на величину от 1 до 4 %, поэтому подсос должен быть сведен к минимуму.

В настоящее время разработана конструкция мультициклона, сочетающая в себе положительные свойства противоточного и прямоточного циклона, названная вертикальным прямоточным мультициклоном.

Циклоны работают по принципу отделения взвешенных частиц силами инерции при обтекании газом той или иной поверхности.



Рис. 1. Воздухоочиститель мультициклонный

Существующие фильтры предварительной очистки не обеспечивают необходимой чистоты воздуха. Это приводит к потере мощности двигателя, к повышению расходов масла и топлива, ухудшению экологических характеристик, образованию сторонних подсосов нефильтрованного воздуха. Предлагаемый мультициклон как фильтр первой ступени очистки полностью решает эти проблемы. Благодаря своей конструкции фильтр:

- уменьшает количество пыли, поступающей на фильтрующий элемент в 5-6 раз (с соответствующим продлением ресурса фильтрующего элемента);

- уменьшает количество влаги, попадающей на фильтр тонкой очистки во время дождя, тумана, задерживает мелкий снег, не накапливает влагу внутри корпуса, автоматически очищаясь;

- не нуждается в обслуживании;

- не имеет ограничений ресурса, тем самым продлевая ресурс работы двигателя почти в 2 раза больше при самых неблагоприятных условиях эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванков Д.И.* Анализ работы циклонов для пылеулавливания / Д.И. Иванков, Р.Д. Гритчин, А.Н. Тюрин [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2016. №13. С. 165-168. URL <https://moluch.ru/archive/117/32043/> (дата обращения: 15.03.2020).
2. https://m.opt-union.ru/i_store/item_1001602514/vozduhoochistitel-multiciklonnyu-kamaz.html (дата обращения: 15.03.2020)

РАСЧЕТ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПО ПРАВИЛАМ РОССИЙСКОГО МОРСКОГО РЕГИСТРА СУДОХОДСТВА

М.А. Якушев, А.И. Яманин

Научный руководитель – **А.И. Яманин**, д-р техн. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

При конвертации двигателей наземных транспортных средств в судовые расчет прочности их коленчатых валов должен быть выполнен по правилам Российского морского или речного регистров судоходства.

Ключевые слова: коренная и шатунная шейки, запас прочности.

CALCULATION OF CRANKSHAFT UNDER THE RULES OF THE RUSSIAN MARITIME REGISTER SHIPPING

M.A. Yakushev, A.I. Yamanin

Scientific Supervisor – **A.I. Yamanin**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

When converting the engines of land vehicles into ships, the calculation of the strength of their crankshafts should be performed according to the rules of the Russian Maritime or River Register of Shipping.

Keywords: root and connecting rod journals, margin of safety.

Коленчатый вал является наиболее ответственной, напряженной и трудоемкой в изготовлении деталью двигателей внутреннего сгорания (ДВС), в процессе работы коленчатый вал нагружен силами давления газов, силами инерции поступательно и вращательно движущихся масс.

Валы судовых двигателей должны рассчитываться по Правилам Российского морского регистра судоходства (РМРС) – своеобразным стандартам, обеспечивающим безопасность мореплавания [1].

Основными задачами РМРС являются:

- повышение стандартов безопасности человеческой жизни на море;
- повышение стандартов безопасного плавания судов;

- повышение стандартов надежной перевозки грузов на море и внутренних водных путях;
- разработка мер и стандартов, направленных на предотвращение загрязнения окружающей среды и пр.

Применительно к коленчатым валам правила РМРС распространяются на стальные или литые валы с однородным и V-образным расположением цилиндров.

Целью данного расчета – определение запасов прочности в галтелях коренной и шатунной шеек.

Для анализа прочности необходимо предоставить следующие данные: чертежи коленчатого вала; конструктивное исполнение двигателя; тактность; число цилиндров; расчетная мощность; расчетная частота вращения двигателя и направление вращения; порядок работы цилиндров; диаметр цилиндров; длина хода поршня; максимальное давление сгорания и др. [2].

На начальной стадии расчета вала рядного девятицилиндрового судового дизеля размеры вала предварительно принимались по выполненной твердотельной модели в среде программного продукта Autodesk Inventor (рис. 1).

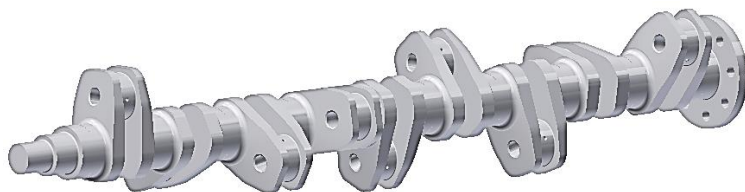


Рис. 1. Коленчатый вал рядного судового дизеля

Расчет коленчатого вала сводится к определению запасов прочности в галтелях сопряжения щеки с коренной и шатунной шейками. Если коэффициент запаса $\geq 1,15$, то размеры коленчатого вала обеспечивают требуемую прочность.

Далее выполняют расчеты на статическую прочность по упрощенной методике, по результатам которых сравнивают расчетные сложные напряжения с допускаемыми напряжениями, значения которых установлены с учетом опыта эксплуатации реально существующих валов.

Значения коэффициентов концентрации напряжений изгиба, кручения и среза в галтелях коренной и шатунной шейках находятся по эмпирическим формулам, согласно методике, описанной в [2].

Допускается использование для расчета прочности вала и метод конечных элементов (МКЭ) (рис. 2).

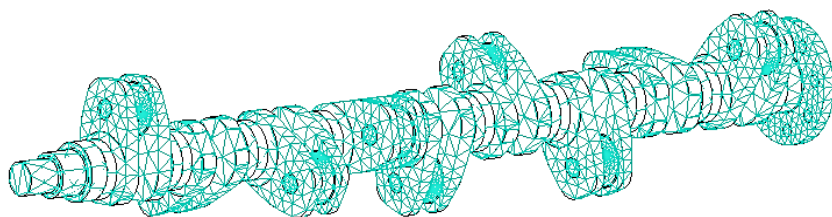


Рис. 2. Конечно-элементная модель коленчатого вала

Для более тяжелых условий эксплуатации при определении напряженного состояния коленчатого вала учитывают эффективные коэффициенты концентрации напряжений при изгибе и кручении k_T , k_σ . Здесь и далее в первую очередь рекомендуется использовать значения k_T , k_σ , полученные в результате обработки экспериментальных данных по тензометрированию коленчатого вала на специальных стендах организации-изготовителя.

В заключении делается вывод, удовлетворяет или не удовлетворяет коленчатый вал требованиям Российского морского регистра судоходства, изложенным в Правилах классификации и постройки морских судов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российский морской Регистр судоходства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rs-class.org/>.
2. Методика расчета прочности основных деталей судового ДВС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1855516/>.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ЗАПОЛНЕНИЯ НАДПЛУНЖЕРНОГО ОБЪЕМА
ТОПЛИВОМ В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЯ ТИПА
COMMONRAIL**

С.А. Янин, А.П. Перепелин

Научный руководитель - **А.П. Перепелин**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Данная статья посвящена математическому моделированию процесса заполнения надплунжерного объема топливом в аккумуляторной топливной системе дизеля типа Common Rail.

Ключевые слова: дизель, топливный насос, управление цикловой подачей топлива, плунжер, математическая модель.

**MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS
FILLING THE PLUNGER VOLUME WITH FUEL
IN THE COMMON RAIL DIESEL INJECTION SYSTEM**

S.A. Yanin, A.P. Perepelin

Scientific Supervisor - **A.P. Perepelin**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

This article is devoted to mathematical modeling of the process of filling the plunger volume with fuel in the Common Rail diesel injection system.

Keywords: diesel, fuel pump, cyclic fuel management, plunger, mathematical model.

При изменении режима работы дизеля, укомплектованного аккумуляторной топливной системой типа Common Rail, необходимо регулировать производительность топливного насоса высокого давления (ТНВД) и давление в аккумуляторе. Для этого используется способ изменения подачи ТНВД путем дросселирования на всасывании с помощью дозатора. При необходимости снижения подачи золотник дозатора уменьшает проходное сечение в линии питания секции ТНВД топливом. В результате снижается давление перед впускным клапаном и надплунжерное пространство заполняется топливом неполностью.

Для расчета процесса заполнения надплунжерного объема была разработана математическая модель и программа расчета, которая учитывает динамику впускного клапана и объемный баланс топлива в надплунжерной полости и в линии между дозатором и впускным клапаном. На рис.1 представлены зависимости параметров процесса заполнения топливом надплунжерного пространства ТНВД для легкого дизеля с цикловой подачей на номинальном режиме 80 мм³. Когда давление топлива над плунжером при его возвратном движении снизится до величины меньшей давления питания, открывается впускной клапан и топливо начинает поступать в надплунжерную полость. При этом давление в магистрали между дозатором и впускным клапаном снижается. Чем меньше проходное сечение дозатора, тем меньше будет это давление и тем меньше поступит топлива в надплунжерное пространство. Поступление топлива может продолжаться и при подъеме плунжера пока плунжер при поступательном движении не ликвидирует имеющиеся пустоты в надплунжерной полости. После этого происходит резкое нарастание давления над плунжером и в линии всасывания пока не закроется впускной клапан.

Наибольшее влияние на количество поступившего в надплунжерное пространство топлива Q_K оказывает давление в линии питания перед дозатором P_D , а также частота вращения вала насоса. С повышением частоты вращения вала уменьшается время, отводимое на заполнение, и соответственно снижается величина Q_K . На рис. 2 показаны расчетные зависимости количества поступившего топлива в надплунжерное пространство при полностью открытом дозаторе от давления питания и частоты вращения вала насоса. Проходное отверстие дозатора принято в форме равнобедренного треугольника с основанием 2 мм и высотой 3 мм. При частоте вращения 1000 мин⁻¹ величина Q_K не зависит от давления питания, так как времени для заполнения вполне достаточно. При частоте вращения 3000 мин⁻¹ наблюдается снижения количества поступившего топлива с уменьшением давления питания. При давлении питания $P_D = 0,3$ МПа в надплунжерную полость поступит 173 мм³ топлива, что вполне достаточно, так как потребное количество топлива, которое должен подать ТНВД с учетом расхода на управление равно 110 мм³.

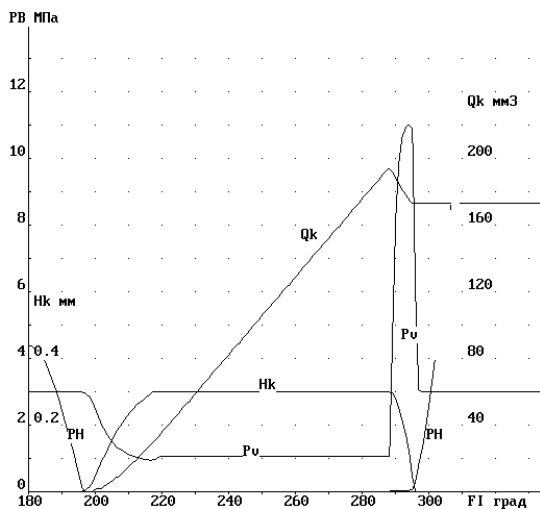


Рис.1. Зависимость параметров процесса заполнения надплунжерного пространства топливом от угла поворота вала насоса на номинальном режиме:
 PH – давление над плунжером; Pv – давление в линии всасывания;
 Hk – перемещение впускного клапана; Qk – объем топлива, поступающего в надплунжерное пространство

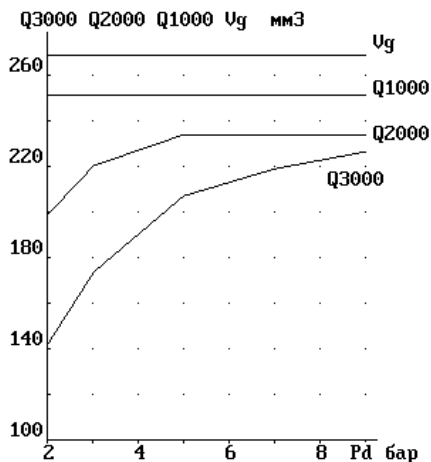


Рис. 2. Зависимости количества топлива, поступившего в надплунжерную полость от давления питания:
 Vg – геометрический объем подачи; Q1000 – поступивший объем при $n = 1000 \text{ мин}^{-1}$;
 Q2000 – поступивший объем при $n = 2000 \text{ мин}^{-1}$; Q3000 – поступивший объем при $n = 3000 \text{ мин}^{-1}$

Таким образом, разработана математическая модель системы низкого давления для аккумуляторной топливной системы типа Common Rail, позволяющая рассчитывать процесс заполнения надплунжерного пространства при регулировании подачи топлива дросселированием на всасывании.

РЕСТАВРАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ ЯАЗ-221. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Ю.А. Колмаков, В.А. Феофанов, А.А. Ивнев, А.А. Павлов

Научные руководители - **А.А. Ивнев**, канд. тех. наук, доцент;
А.А. Павлов, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Описываются этапы процесса расконсервации двигателя ЯАЗ-206, использовавшегося на автомобиле-тягаче ЯАЗ-221. Двигатель дизельный двухтактный с прямоточной продувкой, с роторным нагнетателем воздуха и топливной аппаратурой с насос-форсунками.

Ключевые слова: автомобиль ЯАЗ-221, двухтактный дизель, системы, механизмы, электрооборудование, расконсервация, восстановление, испытание, универсальный стенд.

RESTORATION OF THE YaAZ-221 CAR. ENGINE PREPARATION

Y.A. Kolmakov, V.A. Feofanov, A.A. Ivnev, A.A. Pavlov

Scientific Supervisors - **A.A. Ivnev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The stages of the process of re-preservation of the YaAZ-206 engine used on the YaAZ-221 track trailer vehicle are described. Two-stroke diesel engine with direct-blowing, with a rotary supercharger and fuel equipment with pump nozzles.

Keywords: YAZ-221 car, two-stroke diesel engine, systems, mechanisms, electrical equipment., Re-preservation, restoration, testing, universaltest bench.

Автомобили семейства ЯАЗ с дизельными двухтактными двигателями, выпускавшиеся Ярославским автомобильным заводом в период с 1946 по 1959 годы внесли огромный вклад в развитие экономики Советского Союза, обеспечение обороноспособности страны и сдерживание начинавшейся эпохи холодной войны и гонки вооружений.

В ноябре 2019 года инициативная группа студентов автомеханического факультета ЯГТУ приступила к работе по восстановлению седельного тягача ЯАЗ-221, производства Ярославского автомобильного завода. В качестве прототипа было принято решение использовать автомобиль КРАЗ-214, имеющий на 85% узлов, агрегатов, деталей автомобиля ЯАЗ-221.

Оригинальный двухтактный дизельный двигатель (рис. 1), установленный в то время на автомобилях семейства ЯАЗ, был приобретен после 32-летнего хранения после изготовления в состоянии консервации на складах министерства обороны. Консервация двигателя является основной мерой, предупреждающей коррозию, обеспечивающей сохранность двигателя при хранении и нормальную работу его при эксплуатации. Для перевода двигателя в рабочее состояние требуется строгое соблюдение технологии расконсервации.

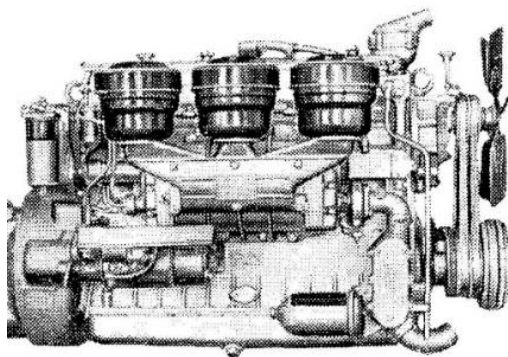


Рис. 3. Внешний вид дизельного двигателя ЯАЗ-206[1]

Для выполнения комплекса работ, связанных с подготовкой двигателя к запуску, была проведена проверка его комплектности. Для разборки и последующей сборки и комплектации было принято решение о разработке и создании универсального стенда для сборки, испытаний и запуска двигателя ЯАЗ-206. Такие стенды широко применяются в практике испытаний и доводки двигателей, серийной сборки и индивидуальной разборки при производстве и в эксплуатации. В техническом задании на проектирование такого стенда были отмечены его необходимые параметры, включая силовую нагрузку от силы тяжести и возможной вибрации при запуске.

Масса двигателя составляет около 900 кг, поэтому стенд должен выдерживать нагрузку с запасом до 9000 Н, а с учетом вибрации с возможным дополнительным увеличением нагрузки еще на 5000 Н.

В качестве базового прототипа такого стенда был использован заводской конвейерный стенд двигателя ЯМЗ-236, аналогичной двигателю ЯАЗ-206 общей массы, но с другим расположением центра масс. Стенд-прототип имел раздвижные опоры-лапы, установленные на вращающейся платформе, позволяющие перемещать и вращать двигатель (рис. 2).



Рис. 2. Внешний вид универсального стенда



Рис. 3. Двигатель установлен на стенде

В процессе детализации проектной деятельности были обозначены конкретные задачи проекта: особенности крепления двигателя, расстояния между точками крепления на двигателе более 1 метра, необходимость использования дополнительных удлиненных кронштейнов для крепления двигателя на его оригинальные опоры.

Данный стенд позволяет проводить сборочно-разборочные, профилактические, ремонтные работы с двигателем, производить его запуск, комплектовать его дополнительным, рисунок 3.

Расконсервация двигателя представляет собой комплекс технологических операций, в соответствии с требованиями завода-изготовителя в частности, [1]:

- удаление средств временной противокоррозионной защиты;
- промывка воздушных фильтров дизельным топливом и очистка их сжатым воздухом;
- инерционно-масляные фильтры должны быть залиты маслом до уровня, указанного на корпусе фильтра.
- недопустимо попадание масла в секции, верхнюю обойму и бункер фильтра,

- заполнение топливных фильтров топливом,
- заливка масла в двигатель и коробку передач;
- удаление пушечной смазки с наружных поверхностей двигателя ветошью, смоченной бензином;
- удаление всех пробок и заглушек;
- подготовка систем к пуску.

Были выполнены дополнительные операции, не отмеченные в инструкциях, но соответствующие современным представлениям, в частности: удалено (слито) масло из системы смазки и проведен его спектральный анализ в лаборатории химмотологии кафедры ДВС с целью определения его химического состава и наличия в нем продуктов разложения и примесей.

По его результатам спектрального анализа масла после 32-летнего хранения был сделан вывод об отсутствии коррозионных составляющих, продуктов разложения и иных отложений. По рекомендациям завода-изготовителя залито 24 литра моторного масла марки М8В в соответствии с заводскими инструкциями.

Прокрутка коленчатого вала двигателя вручную без топлива показала отсутствие посторонних звуков и работоспособность всех механизмов, агрегатов.

Ввиду высокой тепловой напряженности двухтактных двигателей даже разовый запуск двигателя без охлаждающей жидкости не рассматривался. Внешний замкнутый вариант циркуляции воды без радиатора позволил осуществить его непродолжительную работу, что оказалось достаточным для проверки работоспособности его механизмов и агрегатов.

Для обеспечения запуска двигателя была подключен топливный бак и специальная ёмкость для слива «отсечного» топлива. Согласно инструкции топливный фильтр был заполнен с помощью шприца 200-ми мл дизельного топлива. Система эффективного удаления выхлопных газа на первом этапе отсутствовала.

Пуск произведен третьей попытки с помощью штатного стартера марки СТ-26, представляющего собой 4-полюсный электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением в комплекте с реле включения РС-26. Реле приводилось в действие ручной силой. Необходимое напряжение 24В и мощность прокрутки обеспечили две последовательно соединенные аккумуляторные батареи емкостью по 125 Ач.

Таким образом, в процессе восстановления автомобиля - седельного тягача Ярославского автомобильного завода ЯАЗ-221 - был разработан и изготовлен универсальный стенд, позволивший выполнить подготовку двухтактного двигателя ЯАЗ-206 и его запуск.

Все фотографии в статье публикуются с согласия автора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двигатели ЯАЗ-М204, ЯАЗ-М206. Описание и инструкция по эксплуатации. Центральное бюро технической информации. Ярославль, 1970.
2. Техническая документация архива ПАО «Автодизель».
3. *Дубровин М.Г.* Некоторые вопросы влияния микро- и макрогеометрии гильзы цилиндров двухтактных дизелей на износостойкость и работоспособность // Автомобильная промышленность. 1966. № 7. С. 13-15.
4. Автомобиль КраЗ-214. Руководство по эксплуатации. М.: МАШГИЗ, 1961.

ПРИМЕНЕНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ БЫТОВЫХ НУЖД

А.Ю. Леванцов, А.А. Павлов

Научный руководитель – **А.А. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается применение когенерационных установок в домашних условиях для получения тепловой и электрической энергии.

Ключевые слова: когенерационная установка, когенерация, КГУ, электроагрегат.

APPLICATION OF COGENERATION PLANTS FOR HOUSEHOLD NEEDS

A.Y. Levanzov, A.A. Pavlov

Scientific Supervisor - **A.A. Pavlov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The application of cogeneration plants at home for the production of heat and electric energy is considered.

Keywords: cogeneration unit, cogeneration, CGP, electric unit.

В наше время, в России происходит увеличение цен на энергоресурсы (тепловая и электрическая). Это связано с тем, что наблюдается упадок топливно-энергетического комплекса.

Когенерация признана одной из самых энергоэффективных и приоритетных технологий в мире - в наиболее развитых странах, примером которой является Германия, внедрение когенерации, особенно в комплексе с технологиями получения биогаза, поддерживается государственными дотациями [1]. Инвестировать в когенерационную установку (КГУ) достаточно выгодно с точки зрения экономики.

Одним из вариантов перспективного решения является развитие сферы энергетики, связанной с получением энергии независимо от централизованных энергоснабжения и теплоснабжения. Главным образом

нужно ориентироваться и уделить внимание на воспроизведение энергии вне источника электрической энергии. Таким вариантом и является использование когенерационной установки в домашних условиях

Что же такое когенерация? Когенерация— это процесс совместно производства электрической и тепловой энергии внутри одного устройства, как правило теплового двигателя. Электрическая энергия получается в результате преобразования тепловой энергии топлива в механическую работу - вращение ротора электрогенератора. Тепловая энергия получается за счёт эффективной утилизации попутного тепла (утилизация тепла охлаждающих жидкостей и уходящих газов), которое затем преобразуется в теплоносители – горячую воду и пар. В результате практически полного использования термодинамического потенциала топлива, достигаются наивысшие показатели суммарного КПД, которые недоступны технологиям отдельного производства энергии [1].

Устройство когенерационной установки для бытовых нужд довольно простое конструктивное решение актуальное для загородных домов в сельской местности. Как правило, такое КГУ состоит из газопоршневого электроагрегата и блока утилизации тепла. В качестве газопоршневого электроагрегата может выступать как бензиновый, так и дизельный двигателя [2].

В конечном итоге, используя КГУ в домашних условиях, мы получаем мини-ТЭЦ, которая имеет ряд преимуществ.

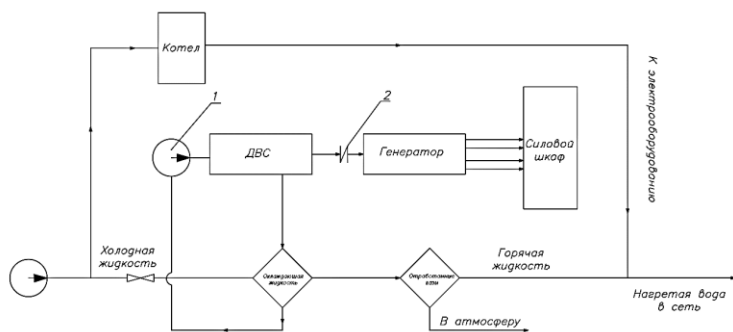


Рис. 1. Схема когенерационной установки:

1 – насос; 2 – муфта

К основным преимуществам КГУ относятся:

- Значительное снижение себестоимости электроэнергии и тепла;
- Уменьшение затрат на топливо - за счет коэффициента использования топлива, который на 30...40%, составляющий 0,96 аналогичного коэффициента для оборудования по отдельному производству тепла и электроэнергии;

- Независимость от централизованного энергоснабжения;
- Качество и надежность энергоснабжения - за счет безупречного электроснабжения (благодаря синхронизации электрогенераторов с сетью, параллельной работе в режиме "нулевого перетока", оптимизации базовой нагрузки, снятию пиковых нагрузок, резервированию мощности);
- Экологичность - за счет эффективного использования первичного топлива;
- Возможность дальнейшей модернизации и наращивания суммарной мощности – большое количество вариантов и изобретательские качества технического человека могут привести не только к модернизации, но и к компактности и вариативности установки.

Подводя итог можно сказать, что данная установка актуальна в наши дни для нашей местности. КГУ позволит сэкономить порядочную сумму и выведет загородные объекты на новый технический уровень.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://progpu.ru/info/articles/chto-takoe-kogeneratsiya/>
2. Киприянов М.Е. Использование когенерационных установок [Электронный ресурс] / М.Е. Киприянов, Э.Н. Низямова, В.С. Решетникова // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. LVIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10(57). Режим доступа: URL: [https://sibac.info/archive/technic/10\(57\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/10(57).pdf)

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

УДК: 004.5:378.147

ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗАХ

А.А. Аракчеева, С.Ю. Бойков

Научный руководитель – **С.Ю. Бойков**, канд. техн. наук

Ярославский государственный технический университет

Рассмотрены основные факторы, влияющие на успеваемость студентов вузов, и вопросы цифровизации образовательного процесса. Цифровизация представлена как инструмент повышения качества подготовки студентов.

***Ключевые слова:** цифровизация, высшее образование, успеваемость студентов.*

QUESTIONS OF DIGITALIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS AT HIGHER EDUCATION INSTITUTION

A.A/ Arakcheeva, S.Y. Boykov

Scientific Supervisor – **S.Y. Boykov**, Candidate of Technical Sciences

Yaroslavl State Technological University

The main factors affecting the performance of university students and the digitalization of the educational process are considered. Digitalization is presented as a tool to improve the quality of student training.

***Keywords:** digitalization, digitalization of educational institutions, higher education.*

В наши дни цифровизация проникает во многие сферы жизни общества и с каждым днем она внедряется в новые направления. Образование не становится исключением. В школах уже давно появились электронные дневники, с помощью которых родители могут следить за успеваемостью своего ребенка. При обучении на онлайн-курсах можно проанализировать успешность освоения программы и оценить свой прогресс в обучении посредством рейтинговой системы. Такой подход носит со-

ревновательный характер, являющийся дополнительной мотивацией для обучения.

Для вузов подход цифровизации носит специфичный характер. Можно сочетать электронный дневник и рейтинговую систему, однако это не будет в полной мере работать так, как нужно и учитывать многие факторы, влияющие на образовательный процесс. В процессе цифровизации фундаментально меняются сама структура обучения и организация образовательного процесса [1]. Для внедрения цифровизации нужно понимать основные цели и задачи, а также как правильно ее применить. Во многих вузах есть свои локальные проблемы и для их решения нужен индивидуальный подход. Однако в каждом из них есть и схожие предметы для обсуждения. Например, ситуации, когда абитуриент поступает в вуз с высокими баллами по ЕГЭ, а спустя какое-то время его отчисляют за долги по учебе. Нужно понимать, какие факторы повлияли на то, что студент не смог обучаться по выбранной программе. Приведем несколько факторов:

1) Смена обстановки и социализация в вузовской среде. Ситуация характерна для иногородних студентов, приезжающих в общежития, где знакомятся с одногруппниками, начинают самостоятельную жизнь и сталкиваются с реалиями студенческой жизни.

2) Совершенно противоположный школьному подход к обучению. В школах преподавателями больше уделяется времени воспитательному процессу учащихся, контролю за выполнением домашних заданий. В вузах наоборот, многие студенты более свободны в посещении занятий, оценочный контроль успешности освоения программы осуществляется гораздо реже.

3) Семейные трудности. У студента помимо учебы появляется работа или подработка, материально помогает своей семье. Отсюда времени на учебу у него остается меньше.

4) Неправильно выбранная образовательная программа подготовки. Многие в школе не всегда могут осознать, куда им двигаться дальше и выбирают направление исходя из собственных предпочтений. Однако, иногда это бывает ошибочно и знакомясь непосредственно с дисциплинарной тематикой, понимают, что это не их путь.

5) Неинтересно образование. Бывает и такое, что студент приходит учиться по профессии, а в итоге понимает, что из онлайн-курсов может узнать больше и в удобное для себя время и далее перестает ходить на аудиторные занятия.

6) Неправильный подход к образованию. Любое обучение должно начинаться с фундаментальной базы, важна форма и содержание преподавания материала обучающимся. В первый год обучения студент может

столкнуться с проблемой непонимания предмета курса из-за отсутствия у него базовых основ.

7) Работа без высшего образования. На сегодняшний день становится все больше компаний, которым важно наличие знаний, а не диплома.

На самом деле причин значительно больше и каждая из них влияет на студента как по отдельности, так и в целом. Любая из них может привести к стрессовой ситуации и не позволит закончить обучение. Важна комфортная образовательная среда. Со своей стороны, вуз может исключить некоторые причины, облегчив получение образования студента, а также привлечь новых абитуриентов, используя современные подходы к образованию.

Цифровые технологии дают уникальный механизм для разностороннего развития современного вуза [2]. Например, для отслеживания успешности освоения образовательного контента можно использовать «цифровой след» студента. По принципу электронного дневника школьника можно контролировать посещаемость занятий, оценки по дисциплинам. Кроме того, нужно фиксировать различного рода активности студента: участие в деятельности ВУЗа и в различных олимпиадах, участие и победы на конкурсах, выступление на конференциях и на форумах. Таким образом, можно на основе этих данных составить рейтинговую систему для того, чтобы студент сам мог наглядно увидеть свой прогресс и стремиться к большему. Это важно так же и для работодателей, ведь они могут предложить работу конкретным студентам, которые, по их мнению, заслуживают внимания.

Имея достаточное количество данных для анализа, можно установить причинно-следственные связи и зависимости между студентами, дисциплинами и преподавателями. Иногда получается так, что по определенному предмету у нескольких групп плохие оценки. Отсюда следует, либо студенты не понимают предмет, а значит у преподавателя плохая программа обучения, или же преподаватель, исходя из своих личных целей сознательно выставляет низкие оценки. Для того чтобы отслеживать эти ситуации, достаточно построить модель так, чтобы на основе полученных данных визуально можно было увидеть проблемы образования или отдельно взятого студента.

Таким образом, цифровизация образования в вузе является тем инструментом, с помощью которого можно значительно улучшить систему образования, сделать ее намного интереснее для студентов, сократить влияние субъективных факторов на процесс обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сафуанов, Р.М. и др. Цифровизация системы образования. 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ogbus.ru/index.php/bul/article/download/9922/25516>
2. Мавлютова, Г.А. Цифровизация в современном высшем учебном заведении. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-v-sovremennom-vysshem-uchebnom-zavedenii/viewer>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА

В.А. Божинсков, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработка системы для сбора и хранения данных деятельности рекламного агентства. При разработке использовались среды разработки MS Visual Studio 15 и Microsoft SQL Server, в процессе разработки веб приложения использовались языки HTML5, JavaScript, CSS.

Ключевые слова: информационная система, MS SQL Server, web-приложение, программное приложение, MS Visual Studio.

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE COLLECTION AND STORAGE OF DATA OF THE ADVERTISING AGENCY

V.A. Bozhinskoy, V.K. Maevsky

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Development of a system for the collection and storage of data of the advertising agency. During development, we used MS Visual Studio 15 and Microsoft SQL Server software development environments; in the process of developing a web application, the languages HTML5, JavaScript, CSS were used.

Keywords: information system, MS SQL Server, web-application, software application, MS Visual Studio.

Разработана информационная система для сбора и хранения данных деятельности рекламного агентства «Афишбюро». Данные хранятся в базе данных, которая разработана в среде СУБД Microsoft SQL Server 2017. Клиентское приложение для работы с базой данных разработано в среде MS Visual Studio 15. В работе используется также мобильное WEB приложение для оперативного просмотра некоторой информации из базы

данных непосредственно на рабочем месте монтажников рекламных стендов.

В информационной системе реализованы: автоматизированное создание отчетов по работам сотрудников и автоматизированный контроль процесса выполнения заказов. Кроме этого, автоматизированы следующие процессы: заполнения стендов и поступления заказов

На рис. 1 представлен интерфейс мобильного WEBприложения.

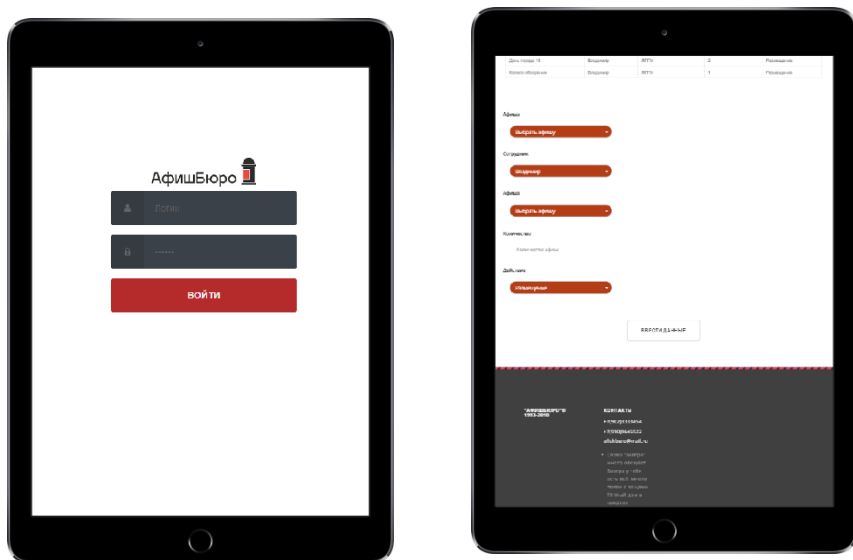


Рис. 1. Интерфейс мобильного web-приложения

Мобильное WEB приложение (см. рис.1) весьма удобно использовать для просмотра заказов непосредственно на рабочем месте монтажников. Кроме этого, мобильное WEB приложение можно использовать для просмотра данных о выполненных заказах и информации о месте размещения текущих заказов (рекламных стендов).

На рис. 2 представлен интерфейс клиентского приложения для работы с базой данных. Как видно из рисунка, можно добавлять, удалять и изменять данные в таблице «Заказы».

Разработанное клиентское приложение позволяет проводить следующие операции: добавление, удаление и редактирование информации, а также администрирование базы данных.

На рис. 3 представлена ER-диаграмма базы данных, построенная в среде Microsoft SQL Server 2017.

Заказы

Номер	Название	Заказчик	Формат	Количество	Информация	Дата заказа	Дата окончания	Статус
1	Без Лица	ЯРеклама1	A1	20	Разместить на ...	21.05.2018 0:00:...	17.06.2018 0:00:...	Размещен
2	Реквием	ЯРеклама3	A2	30		21.05.2018 0:00:...	23.05.2018 0:00:...	Размещен
3	ЦНТИ	ЯРеклама2	A4	60	Разместить ми...	21.05.2018 0:00:...	23.05.2018 0:00:...	Размещен
5	Ставрополье	ЯРеклама1	A2	30		21.05.2018 0:00:...	15.06.2018 0:00:...	Размещен
13	Забег	ЯРеклама1	A2	30		21.05.2018 0:00:...	20.05.2018 0:00:...	Размещен
16	День города 18	ЯРеклама1	A2	30		21.05.2018 0:00:...	26.05.2018 0:00:...	Выполняется
17	Колесо обозрен...	ЯРеклама1	A2	30		21.05.2018 0:00:...	26.05.2018 0:00:...	Выполняется

Question: Вы уверены, что хотите сохранить изменения в БД?

Buttons: Добавить, Изменить, Удалить, Да, Нет

Рис. 2. Таблица «Заказы» клиентского приложения для работы с базой данных

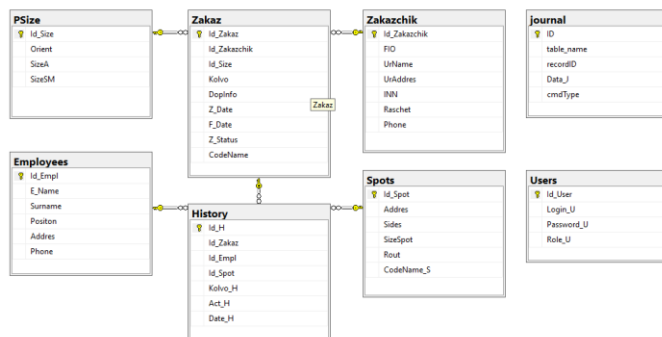


Рис. 3. ER-диаграмма базы данных

В качестве примера приведена функция, которая извлекает из базы данных информацию по истории работы сотрудников агентства.

```

CREATE FUNCTION HistoryAct()
RETURNS table
AS
RETURN (
SELECT History.Id_HAS 'Номер',
Zakaz.CodeName AS 'Афиша',
Employees.E_Name AS 'Сотрудник',
Spots.CodeName_S AS 'Стенд',

```

```
History.Kolvo_Has 'Количество',
History.Act_Has 'Действие',
History.Date_Has 'Дата'
FROM History
JOIN Zakaz ON History.Id_Zakaz = Zakaz.Id_Zakaz
JOIN Employees ON Employees.Id_Empl = History.Id_Empl
JOIN Spots ON Spots.Id_Spot = History.Id_Spot
)
GO
```

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Божинсков, В.А.* и др. Разработка информационной системы для рекламного агентства. Ярославль: сб. материалов конф.: 72 научно-техн. конф. ЯГТУ. в 3 ч., Ч. 3 [Электронный ресурс].,с.45-48, – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 930 с.

СОЗДАНИЕ ANDROID - ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ОДНОМЕРНЫЕ И ДВУМЕРНЫЕ МАССИВЫ

В.А. Груздева, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Создание android - приложения для решения задач на одномерные и двумерные массивы. Создание приложения проводится в среде Android Studio.

***Ключевые слова:** одномерные массивы, двумерные массивы, android - приложение, Android Studio.*

CREATING ANDROID - APPLICATIONS FOR SOLVING TASKS FOR ONE-DIMENSIONAL AND TWO-DIMENSIONAL ARRAYS

V.A. Gruzdeva, V.K. Maevsky

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Creating android - applications for solving tasks for one-dimensional and two-dimensional arrays. The application is created in the Android Studio environment.

***Keywords:** one-dimensional arrays, two-dimensional arrays, android - application, Android Studio.*

В данной работе проводится разработка android- приложения для работы массивами: как одномерными, так и двумерными. Приложение можно использовать для изучения алгоритмов работы с одномерными и двумерными массивами. Приложение создавалось в среде Android Studio. На рис. 1 показана структура проекта.

В приложении использовались следующие основные компоненты:

- Text View – для вывода текста (5 элементов)
- Edit Text – для ввода и редактирования текста (3 элемента)
- Button – для запуска определенных преобразований (2 элемента)

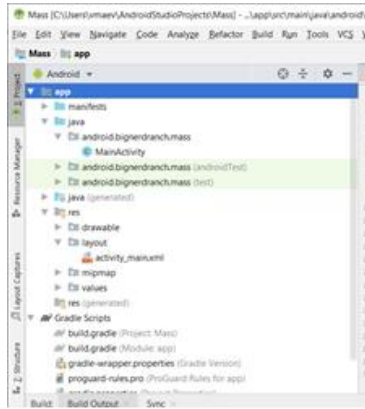


Рис. 1. Структура проекта

Компоненты Text View и Edit Text могут работать только с текстом. Но используются для ввода/вывода как текстовой, так и числовой информации. Например, числовая информация вводится в текстовом формате, а затем преобразуется в числовой формат, если в этом есть необходимость. При выводе наоборот информация в числовом формате может преобразовываться в текстовый формат. В результате проектирования нашего приложения его макет приобрел следующий вид (см. рис. 2):

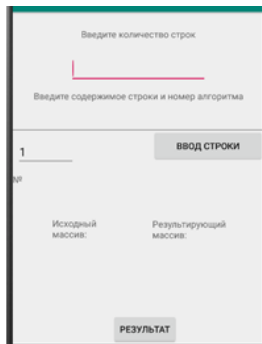


Рис. 2. Макет приложения

Здесь сверху вводится количество строк в массиве, затем ниже вводим содержимое каждой строки, числа отделяются пробелом. По завершении ввода каждой строки нажимаем кнопку «Ввод строки». Затем

вводим номер используемого алгоритма (здесь указан номер 1). В завершение нажимаем кнопку «РЕЗУЛЬТАТ».

На рис. 3 продемонстрированы следующие алгоритмы: а) - переворот квадратной матрицы относительно главной диагонали (номер алгоритма 1), б) - переворот прямоугольной матрицы относительно горизонтальной оси (номер алгоритма 2).

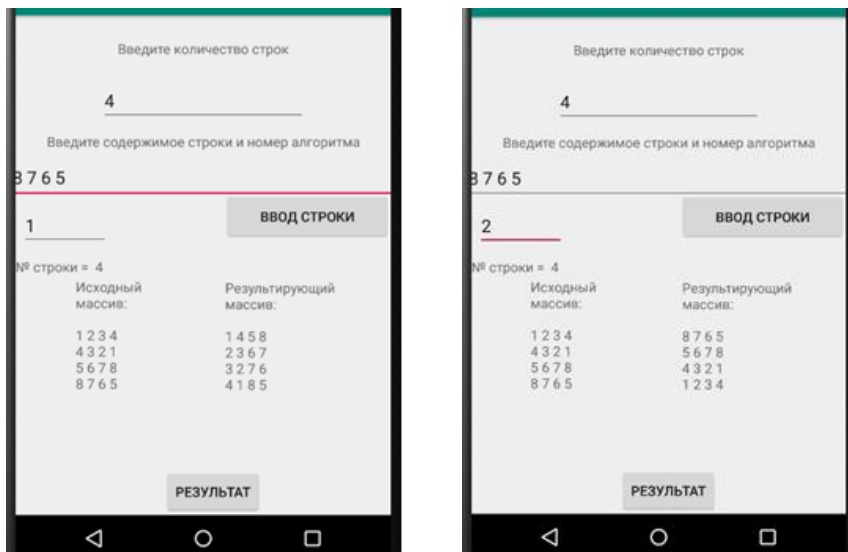


Рис. 3

а) переворот квадратной матрицы относительно главной диагонали; б) переворот прямоугольной матрицы относительно горизонтальной оси

Эти алгоритмы реализованы в обработчике щелчка мыши на кнопке «РЕЗУЛЬТАТ»:

```
public void onClickButton2(View v) {
    int b;
    String ALG=editText3.getText().toString();
    int A=Integer.parseInt(ALG);
    if(A==1){
        for(int i=0;i<kolstrok;i++){
            for(int j=0;j<L;j++){
                if(i<j){
                    b=mass1[i][j];
                    mass1[i][j]=mass1[j][i];
                }
            }
        }
    }
}
```

```
mass1[j][i]=b; } }  
else  
if(A==2){  
for(int i=0;i<kolstrok/2; i++)  
for (int j=0;j<L;j++){  
b=mass1[i][j];  
mass1[i][j]=mass1[kolstrok-1-i][j];  
mass1[kolstrok-1-i][j]=b; } } }
```

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Батраков, Д.С.* и др. Создание android -приложения для решения алгоритмических задач на массивы. Ярославль: сб. материалов конф.: 72 научно-техн. конф. ЯГТУ. в 3 ч., Ч. 3 [Электронный ресурс], с.39-40. – Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 930 с.

УДК 004.42:004.738.5(06)

РАЗРАБОТКА WEB СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО JAVA ПРИЛОЖЕНИЯ

Д.В. Дидковская, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработка WEB системы с использованием графического java приложения. В процессе разработке использовались: СУБД MySQL, jsp – страницы, сервлеты, сервер Tomcat 9

***Ключевые слова:** база данных, WEB-система, Java-приложение, сервлет, jsp-страница, HTML-форма.*

DEVELOPMENT OF WEB SYSTEM USING GRAPHIC JAVA APPLICATION

D.V. Didkovskaya, V.K. Maevsky

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Development of web system using graphic java application. In the process of development we used: DBMS MySQL, jsp - pages, servlets, Tomcat 9 server.

***Keywords:** database, WEB system, java-application, servlet, jsp page, HTML form.*

Производится разработка WEB системы, в которую входят: графическое Java приложение, СУБД MySQL, сервлеты и jsp страницы, контейнер сервлетов и jsp страниц, база данных «Prodykti» (см. рис.1). В качестве контейнера сервлетов и jsp страниц используется Tomcat 9. Графическое Java приложение служит для работы с базой данных. При этом для его соединения с СУБД используется драйвер JDBC [1]. Разработка базы данных проводилась в среде СУБД MySQL.

Создание базы данных «Prodykti»

База данных «Prodykti» служит для представления предметной области «Продуктовый магазин». Объектами являются категории продук-

тов и сами продукты. Продукты в магазине сгруппированы по категориям. Для каждой категории определено множество продуктов.

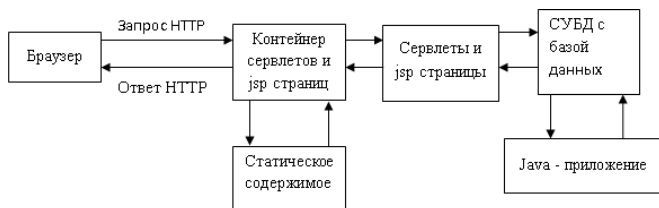


Рис. 1. Структура WEB-системы

Объект Категории имеет следующие характеристики:

- уникальный идентификатор категории – `id_kategori`;
- название категории – `name`.

Объект Продукты имеет следующие характеристики:

- уникальный идентификатор продукта – `id_produkta`;
- ссылка на категорию продукта (внешний ключ) – `id_kategori`;
- название продукта – `name`.

Для идентификации пользователей в системе дополнительно создается таблица `Users`, в которой имеется два столбца `UsName` и `Password`. В них вводятся фамилии и пароли пользователей соответственно.

Создание графического Java-приложения

Для работы с базой данных разработано графическое Java-приложение, которое позволяет редактировать старые и вводить новые данные в базу данных. На рис.2 показано окно этого приложения для работы с таблицей «Категории». Это окно позволяет вводить новые категории, удалять старые и редактировать имеющиеся. Например, для ввода новой категории необходимо ввести в соответствующие текстовые поля: уникальный идентификатор категории – `id_kategori`, а также название категории – `name`. По завершении ввода надо нажать кнопку «Вставка строки».

Создание сервлетов и jsp-страниц

Для разрабатываемой системы созданы: jsp-страница `start.jsp` и сервлеты `LogServ1`, `WelcomeServ7`, `WelcomeServ8`, `WelcomeServ1`, `WelcomeServ6`. Страница `start.jsp` выводит на экран форму для ввода логина, пароля и номера вызываемого сервлета, `start.jsp` вызывает сервлет `LogServ1`, которому передаются параметры, введенные пользователем.

Далее приведен фрагмент страницы `start.jsp`, отвечающий за создание формы для ввода и вывода данных на экран:

```
<TD>Password:</TD>
```



```

<TD><INPUT TYPE=PASSWORD NAME=password></TD>
</TR>
<TR>
<BR>Please enter number:
<BR>1 - Displaying All kategorii, 2 - Insert kategoriy, 3 - Delete kate-
goryi, 4 - Quit.
<TD>Nomer:</TD>
<TD><INPUT TYPE="TEXT" NAME=numer></TD>
</TR>
<TR>
<TD ALIGN=RIGHT COLSPAN=2>
<INPUT TYPE=SUBMIT name=submit VALUE=Login></TD>

```

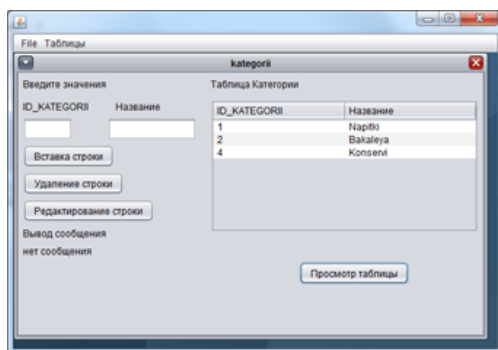


Рис. 2. Окно графического java приложения для работы с таблицей «Категории»

Назначение созданных сервлетов

- 1) LogServ1 – для проверки логина и пароля, вызова соответствующего сервлета по номеру, переданному из start.jsp (1 – вызывается сервлет WelcomeServ7; 2 –WelcomeServ8; 3 –WelcomeServ9; 4 – WelcomeServ6);
- 2) WelcomeServ7 – вывод на экран списка всех категорий из базы данных;
- 3) WelcomeServ8–ввод новой категории в базу;
- 4) WelcomeServ9– удаление категории из базы;
- 5) WelcomeServ6 –завершение работы.

Все эти сервлеты, кроме LogServ1 и WelcomeServ6, используются для создания соответствующей WEB-формы с целью ввода и вывода данных на экран аналогично приведенному до этого фрагменту кода, а также для соединения с базой данных.

Для старта WEB-системы запускаем сервер Tomcat 9, вводим в адресную строку браузера «http://localhost:8080/myAp/jsp/start.jsp». На экране появляется окно jsp-страницы start.jsp (см. рис. 3. После ввода ло-

гина, пароля и соответствующего номера появляется одно из выбранных окон: 1 – окно для вывода списка категорий (см. рис. 4); 2 – окно для ввода в таблицу уникального идентификатора и названия категории (см. рис. 5); 3 – окно для удаления из таблицы категории по указанному идентификатору этой категории (см. рис. 6); 4 – окно для выхода из системы (см. рис. 7). После завершения работы в любом из окон происходит автоматическое возвращение в начальное окно (см. рис. 3).

Login Page

Please enter your user name and password.

Please enter number:
1 - Displaying All kategorii, 2 - Insert kategorii, 3 - Delete kategorii, 4 - Quit.

User Name:

Password:

Nomer:

Рис. 3. Ввод логина, пароля и номера

Displaying All kategorii

id_kategorii	name
1	Napitki
2	Bakaleya
4	Konservi

Рис. 4. Вывод списка категорий

Please enter the kategorii details.

id_kategorii:

Name kategorii:

Рис. 5. Ввод данных в таблицу

Please enter id_kategorii.

id_kategorii:

Рис. 6. Удаление записи из таблицы

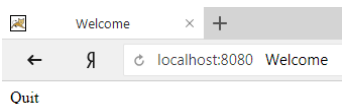


Рис. 7. Завершение работы WEB-системы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Подопригора, А.С.* и др. Разработка web системы с использованием jsp страниц, сервлетов и СУБД. Ярославль: сб. материалов конф.: 72 научно-техн. конф. ЯГТУ. в 3 ч., Ч. 3 [Электронный ресурс].,с. 157-160, – Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 930 с.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ВИРТУАЛИЗАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

И.Ю. Костикова, А.С. Угрюмов, С.Ю. Бойков

Научный руководитель – **С.Ю. Бойков**, канд. тех. наук

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается подход к системе цифровизации образовательного процесса и виртуализации его элементов посредством концепции облачных микросервисов XaaS.

***Ключевые слова:** цифровизация, цифровые технологии, виртуальная машина, облачные технологии, виртуализация, информационно-коммуникативные технологии.*

DIGITALIZATION AND VIRTUALIZATION IN EDUCATION

I.Yu. Kostikova, A.S. Ugryumov, S.Yu. Boykov

Scientific Supervisor - **S.Yu. Boykov**, Candidate of Technical Sciences

Yaroslavl State Technical University

The approach to the system of digitalization of the educational process and virtualization of its elements through the concept of XaaS cloud microservices is considered.

***Keywords:** digitalization, digital technologies, virtual machine, cloud technologies, virtualization, information and communication technologies.*

XXI век – это век расцвета информационных технологий, для которого характерно развитие современных технологий с высокой скоростью. В настоящее время практически в каждой сфере деятельности, например, в больницах, заведениях общественного питания, учебных учреждениях, можно наблюдать тенденцию перехода на цифровые системы. В последние годы в школах быстрыми темпами развивается переход на электронный формат дневников. Активно внедряется всероссийский проект «Цифровая школа», целью которого является формирование навыков использования цифровых ресурсов у школьников и родителей [4]. Однозначно это ведет к изменению не только системы образования, но и ее смысла и предназначения.

Реформа цифровизации образования заключается в оснащении образовательных учреждений качественным программным обеспечением, например, информационными системами, позволяющими получать доступ к образовательным ресурсам, результатам современных научных исследований и разработок, электронным научным библиотекам на различных языках мира [1].

Министерством науки и высшего образования Российской Федерации ведется работа по реализации комплекса мероприятий, нацеленных на достижение национальных целей в части цифрового развития сферы высшего образования. Основные мероприятия по рассматриваемой теме изложены в национальном проекте «Образование» рассчитанный до 31.12.2024 года, в постановление Правительства России от 29 апреля 2019 г. № 525 и от 8 мая 2019 г. № 570, в соответствии с которым в 2019 году запланирована выдача грантов в целях реализации мероприятий по созданию цифровых платформ в образовании [3].

Бесспорно, переход к цифровому образованию — это значимый шаг в будущее. Ведь данная реформа поможет обучающимся в будущем лучше ориентироваться в информационном мире. Вместе с этим развивается и самостоятельность обучающихся, понимание необходимости собственного стремления к получению знаний. Исчезнет понятие «бумажной волокиты», поскольку все учебники и учебные пособия будут доступны через интернет-сервисы, а рабочие тетради будут заменены на планшеты. В свою очередь, цифровизация образования дает толчок к зарождению и развитию виртуализации элементов учебного процесса, например, виртуальных лабораторий.

Виртуализация — это процесс, при котором компьютерные ресурсы изолируются друг от друга, что значительно снижает зависимости между ними. При этом клиентское программное обеспечение является не зависимыми от аппаратной части. Благодаря виртуализации становится возможным пользоваться своей рабочей средой со всеми необходимыми приложениями независимо от используемого технического устройства: характеристик компьютера, ноутбука, планшета и других гаджетов.

Популярность интернет-образования растет с каждым днем. Данный вид обучения позволяет не только сэкономить денежные средства и время, но и иметь возможность проходить обучение из любой точки мира. В настоящее время рынок образовательных услуг достаточно многогранен, и предоставляет обширный спектр сервисов по всевозможным специальностям с использованием разного рода информационно-коммуникационных технологий, виртуальных сред, игровых образовательных программ. Также активно развивается дистанционное обучение с применением сетевых информационных технологий, «открытые университеты».

Таким образом, виртуализация образования открывает новые возможности для решения двух основных и актуальных проблем нашего времени, а именно увеличения доступности качественного образования и непрерывности процесса образования на протяжении всей человеческой жизни [2].

Процесс информатизации в образовательных учреждениях имеет ряд проблем, одной из которых является отсутствие у студентов возможности работать на собственном компьютере с таким же программным обеспечением, которое установлено в учебном заведении. Причинами этого может являться большая стоимость лицензии на использование данного программного продукта или проблемы с «железом», когда характеристики компьютера не соответствуют требуемым для функционирования данного продукта. Решением данной проблемы может послужить организация виртуальных компьютерных классов посредством виртуальных машин в системе дистанционного обучения.

Виртуальная машина представляет собой программное обеспечение, имитирующее работу реального компьютера со всеми его компонентами, такими как жесткий диск, BIOS, привод, сетевые адаптеры и другие.

Используя облачные технологии появилась возможность арендовать вычислительные мощности других компаний через Интернет, тем самым отказавшись от содержания собственных серверов или даже дата-центров. В результате не требуется покупка оборудования, программного обеспечения и лицензий к нему. Достаточно приобрести нужную услугу на удаленном сервисе и это позволит экономить средства на создание и поддержку инфраструктуры.

Данную предоставляемую модель услуг принято обозначать XaaS (Anything-as-a-service) или «всё как сервис», куда относятся все услуги, оказываемые через сеть интернет и с применением облачных вычислений. В этой аббревиатуре символ "X" является обозначением модели облачных услуг. Если как сервис предоставляется инфраструктура, то вид услуг называется IaaS (Infrastructure-as-a-service), инфраструктуру и подготовленную для разработки приложений ПО — PaaS (Platform-as-a-service), готовое работающее в облаке приложение — SaaS (Software-as-a-service) [5].

Для обеспечения работы с информационными ресурсами и доступом в корпоративную сеть образовательная организация должна обеспечить хранение и доступ к данным посредством собственной инфраструктуры (помещение с серверным и сетевым оборудованием, высококвалифицированные специалисты для настройки и обслуживания), что является долгим и дорогим процессом. Одним из вариантов снижения расходов является аренда вычислительной мощности или IaaS, то есть число ядер

процессора, RAM и так далее. Примером услуг IaaS являются виртуальный сервер от ISPserver и виртуальный дата-центр от CloudLITE.

Для создания программного обеспечения требуется целый набор программных обеспечений, например, среды разработки, средства развертывания, базы данных и другие. Услуги PaaS позволяют пользоваться облачной средой разработки, а уже готовые программы размещать на хостинге приложений, где поддерживаются все необходимые службы и сервисы. Примером облачной среды разработки является Codenvy; хостинга приложений – GoogleAppEngine, MicrosoftAzure или AWS; базы данных от Oracle и другие.

Модель SaaS позволяет избежать покупки и установки на свой компьютер знакомых для всех программ для создания документов, отправки почты, системы, например, CRM, ERP и другие, а иметь к ним доступ через открытое приложение в браузере. Примерам являются Office 365, сервисы Яндекса и Google. amoCRM, «Битрикс 24».

Таким образом, процесс цифровизации и виртуализации является перспективным. Применение дистанционных технологий в образовании позволяет значительно расширить возможности как заочного, так и очного образования. Также повысить взаимную общедоступность обучающихся, преподавателей, информационных ресурсов. Концепция облачных микросервисов XaaS позволяет организовать специфическое пространство, обладающее значительным образовательным потенциалом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Алексанков, А.М.* Четвертая промышленная революция и модернизация образования: международный опыт // Стратегические приоритеты. 2017. № 1 С. 53–69.
- 2 *Гаджиян, И.В.* Проблемы виртуализации образования. // Теория и практика современной науки. 2019. №6(48). С. 159-163
- 3 Официальный сайт «Министерство науки и высшего образования РФ» – Цифровизация образования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/ru/activity/digitalcouncil/digitalobr/>
- 4 *Штаймец, А.В.* Цифровая школа расширяет формат взаимодействия семьи и школы, [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2020. с. 3591-3595.
- 5 Что такое XaaS? Различие IaaS, SaaS, PaaS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ispsystem.ru/news/xaas>

УДК 681.3.069

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ГОЛОСОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КОМПЬЮТЕРОМ

А.А. Крылов, Ю.В. Царев

Научный руководитель – **Ю.В. Царев**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

*Разработка приложения для голосового взаимодействия с компьютером.
Ключевые слова: Visual Studio, Windows forms, C#, Google API*

DEVELOPING AN APPLICATION FOR VOICE INTERACTION WITH A COMPUTER

A.A. Krylov, U.V. Carev

Scientific Supervisor – **U.V. Carev**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

*Application development for voice interaction with a computer.
Keywords: Visual Studio, Windows forms, C#, Google API*

Целью является разработка приложения, с помощью которого будет возможность управлять некоторыми функциями компьютера с помощью голосовых команд.

Работа актуальна, так как имеется растущий спрос и востребованность на применение искусственного интеллекта в голосовых помощниках.

Для выполнения разработки было проведено: исследование существующих разработок в данной области, подбор и изучение среды разработки. При изучении среды были освоены те функции и возможности, которые понадобятся для разработки отдельных компонентов.

Практическая значимость данной разработки заключается в том, что разработанное приложение позволит управлять компьютером с помощью голоса и использовать это в различных технических системах.

В результате разработано приложение для голосового взаимодействия с компьютером. На рис. 1 представлено основное окно приложения.



Рис. 1. Основное окно приложения

Программа работает в двух режимах online(через интернет) и offline(без интернета). Online режим работает через GoogleAPI, т.е команда отправляется на сервер, обрабатывается с помощью GoogleAPI и возвращается в обработанном виде в браузер. Выполненная команда выводится на основной экран. В программе реализован глобальный хук, который позволяет управлять программой независимо от того открыта программа или находится в свернутом виде. После активации кнопки записи, начинается распознавание голоса, и результат выводится в окно формы (см. рис. 2).

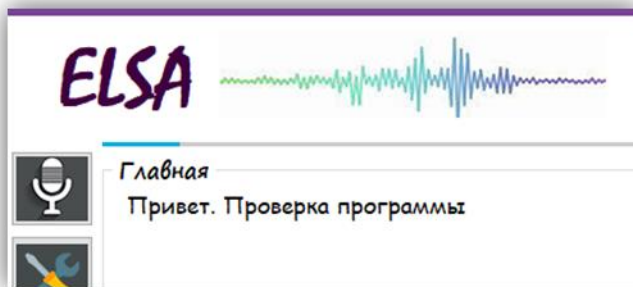


Рис. 2. Работа распознавания голоса

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обучающие материалы [Электронный ресурс]: Руководство по языку C# – Режим доступа :<https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

А.В. Кузин, А.В. Никитенко

Научный руководитель – **А.В. Никитенко**, канд. пед. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются аспекты применения активных методов защиты речевой информации в современных системах безопасности защищаемых помещений и их преимущества над пассивными.

Ключевые слова: информационная безопасность, речевая информация, защищаемые помещения, прослушивание, акустическая помеха, промышленный шпионаж.

FEATURES OF APPLICATION OF ACTIVE METHODS OF PROTECTION OF SPEECH INFORMATION

A.V. Cuzin, A.V. Nikitenko

Scientific Supervisor – **A.V. Nikitenko**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper discusses the aspects of applying active methods of protecting voice information in modern security systems of protected spaces and its advantages over passive ones.

Keywords: information security, speech information, protected spaces, wire-tapping, acoustic noise, industrial espionage.

В настоящее время, промышленный шпионаж становится все более распространен в области коммерческих отношений. Получение злоумышленниками конфиденциальной информации приводит к большим финансовым потерям. Одним из видов данных, наиболее уязвимых для перехвата третьими лицами, является речевая информация, относящаяся к акустической информации, то есть информации, распространяемой в виде упругих волн механических колебаний в твердой, жидкой или газобразной среде [1]. Существует большое количество методов несанкцио-

нированного доступа к речевой информации, самым простым из которых является прослушивание. Данный процесс может осуществляться с использованием дорогостоящих систем и технических средств, прогресс которых постоянно растёт. В связи с этой проблемой, в информационной безопасности отдельно выделяют разработку и внедрение мер по противодействию утечкам и перехвату речевой информации. Существует два уровня в системе противодействия прослушиванию:

1. Активная защита, т.е. применение специальных радиоэлектронных средств, среди которых можно выделить детектор закладных прослушивающих устройств («жучков»), блокиратор звукозаписывающей аппаратуры, устройство шифрования телефонных переговоров, постановщик помех для сотовой связи и другие;

2. Пассивная защита, предусматривающая применение специальных звукоизоляционных и звукопоглощающих материалов при строительстве переговорных помещений [2].

На практике, специалисты очень часто сталкиваются с невозможностью повышения защиты помещения пассивными методами, т.к. не представляется возможным изменить конструкцию уже существующих строений. Пассивные методы должны внедряться уже на этапе проектирования здания [3]. В настоящее время, при создании систем безопасности, предпочтение отдаётся активным методам защиты, которые можно внедрять на любом этапе жизненного цикла помещения. Системы, построенные с использованием разнообразных устройств, предоставляют комплексную защиту, предотвращающую несколько угроз одновременно [4]. При этом, считается, что пассивные методы более эффективны, однако они не влияют на ряд угроз, связанных с электромагнитным оборудованием злоумышленников, внедряемом в телефонные линии и линии электропередач.

Среди активных устройств в борьбе с закладными устройствами наибольшую эффективность показывают генераторы шумовых помех. Принцип работы данных устройств основывается на многократном усилении вибраций первичных источников звука. Существуют разнообразные источники, среди которых встречаются электровакуумные, газоразрядные и полупроводниковые приборы и элементы. Генераторы шумовых помех представлены многообразием систем, применимых в конкретных ситуациях. Среди таких можно выделить системы «Заслон», «Барон», «Кабинет», «VNG-006» и «ANG-2000» [5]. Данные системы нейтрализуют не только угрозы утечки информации по акустическим и вибрационным каналам, но и лазерным оптическим. Существуют и системы (например, «Фазан»), которые обладают более обширным охватом угроз и направленно воздействуют на электрические сети и телефонные линии [6]. Организовывая акустическую маскировку, стоит учитывать

тот факт, что шумы, входящие в спектр человеческой речи, при длительном воздействии на нервную систему человека, провоцируют раздражение и повышенную утомляемость, тем самым формируя дополнительный отвлекающий фактор для сотрудников. Степень воздействия акустических шумов определяется их величиной в соответствии с санитарными нормами. Величина мешающего шума для учреждений не должна превышать 45 дБ [7]. Наряду с шумовыми помехами для активной акустической маскировки используют иные типы помех, среди которых можно выделить следующие:

1. Сигнал, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону задействованных частот – «белый» шум;
2. Сигнал, сформированный из «белого» шума, при обработке амплитудной огибающей тембра скрываемого голоса;
3. Сигналы, сформированные путём перемешивания в различных долях фрагментов речи, музыкальных произведений и шумов при многократном их наложении, представляющие собой частотный «мусор».

Такие сигналы подобны человеческой речи. Они наиболее эффективны для сокрытия передаваемого сообщения. Существует несколько типовых схем создания подобных помех. Рассмотрим некоторые из них:

1. Помехи первого типа формируются из фрагментов речи нескольких человек, например, дикторов радиовещательных станций примерно в равных долях;
2. Помехи второго типа формируются из одного преобладающего фрагмента речи или музыкального произведения и примеси фрагментов радиопередач с шумом;
3. Помехи третьего типа формируются из фрагментов передаваемого сообщения при многократном их наложении с различными уровнями сигнала.

Противодействие перехвату информации по вибрационным, акустическим и лазерным оптическим каналам осуществляется средствами акустической маскировки. Обычно, в маскировочных системах применяются вибромоторы, при закреплении которых на оконном стекле защищаемого помещения, создаются колебания стекла с амплитудой, существенно превышающей амплитуду колебаний, которые бы вызывала человеческая речь. Вследствие этого, при лазерном облучении оконного стекла, отраженный от него акустический сигнал становится преобразованным не только информационным сигналом, но и, в значительной степени, помеховым. Это приводит к невозможности закладных устройств адекватно воспринимать переданное речевое сообщение. Аналогичный принцип применяется и в вибрационных и акустических каналах, например, при съёме речевой информации скрытно размещённым в защищаемом помещении стетоскопным микрофоном. К активным методам защи-

ты информации предъявляются следующие требования:

1. Временные и спектральные характеристики создаваемого шума должны быть близки к частотным характеристикам человеческой речи, чтобы скрывать факт применения защитных мер;

2. Генераторы помех должны обеспечивать достаточное превышение помехи над информационным сигналом в каждой выделенной полосе частот, чтобы исключить возможность выделения сигнала на фоне помехи;

3. Элементы крепления вибромоторов не должны искажать помеховый сигнал, чтобы ввести злоумышленника в заблуждение.

4. Создаваемые средствами маскировки вибрации не должны нести вред человеку и мешать работе неакустического оборудования.

Стоит отметить что, генераторы шумов, как правило, являются системами пространственного зашумления [8]. Для противодействия перехвату речевой информации, осуществляемого по электромагнитному каналу, применяются системы линейного зашумления. Данные системы маскируют информационные сигналы в различных токоведущих линиях, воздействуя на низкочастотные электромагнитные поля, возникающие при работе с техническими средствами обработки информации. При защите речевой информации в электромагнитном канале осуществляется подавление закладных устройств злоумышленника с использованием большого числа методов. Одним из таких методов является метод самоогласованной низкочастотной маскирующей помехи, суть которого заключается в подаче во время разговора в каждый провод линии согласованных по амплитуде и фазе относительно линии электропередачи маскирующих помеховых сигналов в диапазоне частот человеческой речи. Данный метод не ухудшает качество связи, так как помеховые сигналы компенсируют друг друга. В закладных же устройствах, подключаемых только лишь к одному телефонному проводу из пары, помеха не компенсируется и накладывается на передаваемое сообщение. Схожим образом работает метод ультразвуковой маскирующей помехи (частный случай высокочастотной помехи). Частоты маскирующих сигналов подбираются таким образом, чтобы после прохождения низкочастотного усилителя или селективного модулятора их уровень оказался достаточным для подавления информационного сигнала без ухудшения качества связи. В качестве маскирующего шума используются широкополосные аналоговые сигналы типа «белого» шума или дискретные псевдослучайные сигналы с шириной спектра не менее 3 кГц [9]. Данный метод позволяет противодействовать любым типам устройств, подключаемым к телефонным линиям, однако его эффективность существенно ниже, чем у самоогласованного метода. Метод низкочастотных помех позволяет не только подавлять устройства, но и вводить злоумышленника в заблуждение.

При положенной телефонной трубке, в линию подаётся низкочастотный сигнал, который включает на запись диктофоны, подключаемые к телефонной линии с помощью адаптеров или индукционных датчиков, что приводит к сматыванию пленки (при использовании аналоговых устройств) или заполнению памяти (при использовании цифровых устройств) в режиме записи звука при отсутствии информационного сообщения в линии. Изменение напряжения в линии электропередачи вызывает у закладных устройств с последовательным подключением и параметрической стабилизацией частоты передатчика «уход» несущей частоты и ухудшение разборчивости речи. У телефонных закладок с последовательным подключением и кварцевой стабилизацией частоты передатчика наблюдается уменьшение отношения сигнал/шум на 3-10 дБ [9]. Передатчики телефонных закладок с параллельным подключением к линии при таких напряжениях в ряде случаев просто отключаются. Понижение напряжения в линии эффективно против тех устройств, которые используют телефонную линию в качестве источника питания. При таком методе подаётся отрицательное напряжение, не позволяющее «фантомное» питание. Существуют методы, являющиеся стенографическими по отношению к речевой информации. Так, компенсационный метод показывает хорошие результаты в противодействии большинству устройств съёма и перехвата информации, подключаемых к линии. В данном методе перед установлением сеанса связи между двумя абонентами на принимающей стороне активируется шумовой генератор, подающий в телефонную линию маскировочный шум речевого диапазона частот, который затем модулирует передаваемый сигнал. Одновременно этот же маскировочный шум подается на один из входов двухканального адаптивного фильтра, на другой вход которого поступает передаваемое сообщение с примесью шума. Фильтр компенсирует шумовую составляющую и выделяет скрываемый речевой сигнал. Наличие такого фильтра в среде передачи данных позволяет организовать полудуплексный закрытый канал связи. Активные методы защиты речевой информации могут быть направлены не только на защиту, но и на вывод из строя оборудования злоумышленника. При использовании метода «выжигания» в телефонную линию подаются высоковольтные импульсы, приводящие к электрическому выгоранию входов и элементов питания закладных устройств съёма речевой информации, гальванически подключенных к телефонной линии. Подача импульсов осуществляется при отключении телефонного аппарата от линии. При этом для нейтрализации параллельно подключенных устройств подача импульсов осуществляется при разомкнутой, а последовательно подключенных устройств – при «закороченной» (как правило, в телефонной коробке или щите) телефонной линии.

Таким образом, рассмотрены основные аспекты эффективности

применения методов активной защиты акустической информации в вибрационных, акустических, лазерных оптических и электромагнитных каналах утечки информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Beker H.J., Piper F.C.* Secure Speech Communications. London: Academic Press, 1986. 15. Смирнов В. Защита телефонных переговоров // Банковские технологии. 1996. № 8. С. 5 – 11.;
2. *Зайцев, А.П.* и др. Технические средства и методы защиты информации: Учебник для вузов / ред. А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов. - ООО «Издательство Машиностроение», - М., 2009, 508 с.;
3. *Макриненко, Л.И.* Акустика помещений общественных зданий, учебник для вузов, М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.;
4. *Ворона, В. А.,* и др. Концептуальные основы создания и применения системы защиты объектов: Учебное пособие. Обеспечение безопасности объектов, 1, Горячая линия-Телеком, - М., 2012, 196 с.;
5. Техника для спецслужб. Стационарные генераторы виброакустического шума. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xn----6kcabh1aiclcb8bjprxnzch3bl8cg6d.xn--p1ai/types/statsionarnye-generatory-vibroakusticheskogo-shuma/page/2/>;
6. Помехоподавляющий фильтр «Фазан». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://nppgamma.ru/catalog/ustroystva_zashchity_seti_elektropitaniya/fazan/;
7. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности;
8. *Зимина, Ю.В.* Средства и методы обеспечения безопасности бизнеса. Системы пространственного электромагнитного зашумления // Молодой ученый. – 2017. – №4. – с. 439-446;
9. *Хорев, А.А.* Способы и средства подавления устройств несанкционированного перехвата информации с телефонных линий // Системы безопасности – 2003. – № 5 (52) – с. 543-547.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЛЕФОННЫХ ВЫЗОВОВ ГРУЗОВОГО ТАКСИ

А.С. Мошѐва, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Имитационное моделирование телефонных вызовов грузового такси и определение количества каналов связи, необходимых для достижения максимальной прибыли организации.

Ключевые слова: имитационное моделирование, пакет AnyLogic, телефонные вызовы.

SIMULATION MODELING OF TELEPHONE CALLS TO CALL A CARGO TAXI

A.S. Moscheva, V.K. Maevsky

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Simulation modeling of telephone calls to call a cargo taxi and determination of the number of communication channels necessary to achieve the maximum profit of the organization.

Keywords: simulation, AnyLogic package, phone calls.

В работе проводится разработка имитационной модели телефонных вызовов грузового такси. На базе построенной модели исследуется процесс обслуживания заказов грузового такси. Такси заказывается для перевозки различных грузов по разным маршрутам. Заказчики заранее по телефону записываются на определенное время, в которое будет осуществляться перевозка. Грузовые перевозки осуществляет предприятие, прибыль которого зависит от количества заказов (записей на перевозку). Количество заказов пропорционально количеству времени, потраченному на прием телефонных вызовов. На предприятии имеется несколько каналов связи для приема телефонных звонков. Понятно, что чем больше та-

ких каналов, тем легче дозвониться. Чем больше заказов принято за определенный промежуток времени (плотность заказов), тем выше прибыль предприятия. При наличии потенциальных заказчиков прибыль предприятия напрямую зависит от количества каналов связи

Имитационное моделирование проводится с использованием современного программного продукта «AnyLogic». Данная программа является разработкой компании «Экс Джей Текнолоджис». AnyLogic использует объектно-ориентированный подход на базе языка Java [1].

Каждый канал связи на предприятии обслуживается определенным телефонистом. Каждый звонок фиксируется в журнале. Иногда может не хватать имеющихся каналов. В этом случае вызов все равно фиксируется, и телефонист отвечает на него позже.

Терминология и допущения: телефонные звонки – это заявки, поступление заявок соответствует экспоненциальному закону распределения, интенсивность поступления заявок равна 1,5, интенсивность обслуживания заявок равна 0,5.

- $\lambda = 1,5$ – интенсивность поступления заявок.
- $\mu = 0,5$ – интенсивность обслуживания заявок
- service- процессор, моделирует процесс обслуживания заявок

На рис. 1 представлена имитационная модель телефонных вызовов грузового такси.

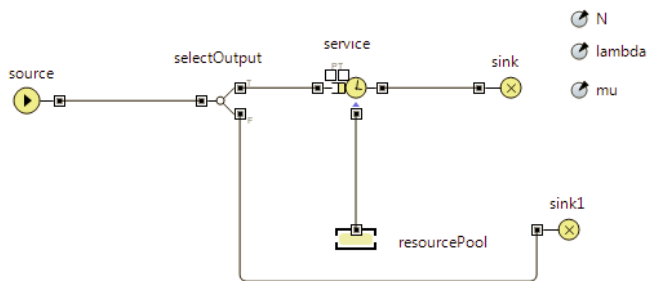


Рис. 1. Модель телефонных вызовов

Условные обозначения, используемые в модели:

N – количество телефонных каналов

λ (λ) – интенсивность поступления заявок

μ (μ) – интенсивность, с которой обслуживаются заявки в процессоре

S (service)- процессор, моделирует процесс обслуживания заявок

RP (resourcePool) – моделирует ресурсы предприятия

Используется зависимость:

$$BM (\text{BenefitMean}) = (\text{Income} - \text{Penalties}) / t - \text{equipmentPrice},$$

Где:

t – время, I (Income) – стоимость вызовов, которые были обслужены, P (Penalties) – штраф, который начисляется за необслуженный вызов, EP (equipmentPrice) – заданная в виде таблицы функция, которая описывает стоимость используемых вызовов.

Необходимо отметить, что время исследования на модели составило 500 минут, при этом модельное время измерялось в минутах. В [1] показано, что время, в течение которого производится обслуживание заявки, можно описать экспоненциальным законом распределения. Из рисунка 1 видно, что используемая имитационная модель является двухканальной, причем первый канал – основной, а второй – вспомогательный. Второй канал служит для учета отвергнутых вызовов. Распределение заявок в модели выполняет элемент selectOutput, который проверяет наличие свободных каналов связи в процессоре. Процессор вызывает метод delaySize, возвращающий количество используемых каналов связи. В данной работе была решена задача нахождения такого числа телефонных каналов, при котором прибыль рассматриваемого предприятия максимальна. Для решения этой задачи использовалась система оптимизации, входящая в состав AnyLogic. Результатом решения указанной задачи стал график зависимости прибыли предприятия (BenefitMean) от количества каналов связи (см. рис. 2):

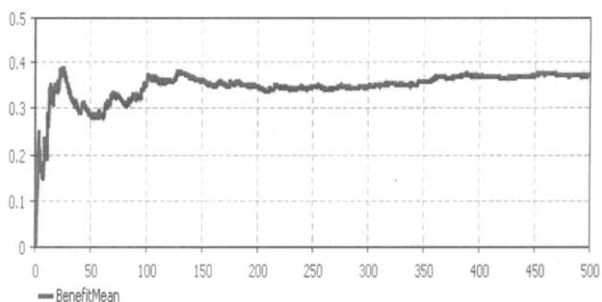


Рис. 2. Зависимость прибыли предприятия от количества каналов связи

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмина, И.А. и др. Имитационное моделирование телефонных вызовов на отгрузку готовой продукции. Ярославль: сб. материалов конф.: 72 научно-техн. конф. ЯГТУ. в 3 ч., Ч. 3 [Электронный ресурс]., с. 132-134, – Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 930 с.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОУТБУКОВ

С.М. Сахарова, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Разрабатывается имитационная модель распространения ноутбуков. Проводится исследование процесса распространения ноутбуков.

Ключевые слова: имитационное моделирование, пакет AnyLogic, распространение ноутбуков.

IMITATION MODELING OF THE PROCESS OF DISTRIBUTION OF LAPTOPS

S.M. Sakharova, V.K. Maevsky

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Developing a simulation model of the process of laptop distribution. A study of the distribution of laptops.

Keywords: imitation modeling, package AnyLogic, laptop distribution

Проводится исследование распространения ноутбуков. В исследовании используется метод имитационного моделирования. Имитационная модель реализуется с помощью программы AnyLogic. Данная программа разработана компанией «Экс Джей Текнолоджис». Рассмотрим основные положения модели.

Распространение товаров (ноутбуков) зависит от:

- числа желающих приобрести товар (потенциальные покупатели)
- цены на товар
- практических навыков по использованию товара
- положительных откликов о работе ноутбуков рассматриваемой модели

- имеющихся сведений о товаре данного типа

Предполагается, что по истечении определенного времени купленный товар становится неактуальным (моральное старение) и начинает выходить из строя (физическое старение). Поэтому встает необходимость покупки нового товара на замену старого. В данном исследовании использовалась модель Франка Басса [1]. В указанной модели отражается процесс распространения среди населения новых товаров. На рис. 1 представлена имитационная модель распространения среди населения ноутбуков

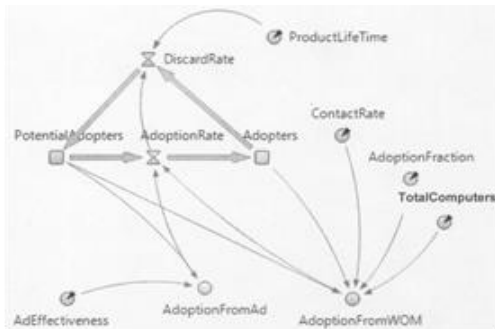


Рис. 1. Имитационная модель распространения ноутбуков

На рис. 1 показаны:

- накопители - в виде прямоугольников
- потоки - в виде вентиляей
- переменные – в виде кружочков со стрелкой внутри
- имеющиеся зависимости – в виде линий со стрелками

Условные обозначения:

Adopters (A) – пользователи ноутбуков рассматриваемой фирмы; PotentialAdopters (PA) – потенциальные покупатели нового ноутбука; AdoptionRate (AR) – поток приобретения товара; AdoptionFromAd (AFAD) – покупки, приобретенные вследствие рекламы; AdoptionFromWOM (AFW) – покупки, приобретенные вследствие мнения окружающих; DiscardRate (DR) – поток повторных покупок; ProductLifeTime (PLT) – время исправного состояния ноутбука; TotalComputers (TC) – число потенциальных владельцев ноутбука; ContactRate (CR) – количество контактов с владельцами ноутбуков рассматриваемой фирмы; AdEffectiveness (AE) – учитывает степень эффективности рекламы; AdoptionFraction (AF) – учитывает степень убеждения потенциальных владельцев ноутбуков; $ko1 = 0 - 1$ – уровень освоения владельцем ноутбука рассматриваемой

фирмы; ko_3 - среднее количество ноутбуков, приходящееся на одного владельца; Avs - средняя стоимость ноутбука данной модели.

В имитационной модели используются следующие математические соотношения:

$$AFA = PA * AE$$

$$DR = f(AR, PLT)$$

$$AFW = A * CR * AF * (PA/TC) * ko_3$$

$$AR = (ko_1 * ko_2) (AFW + AFAD)$$

$$d(A)/dt = AR - DR$$

$$d(PA)/dt = -AR + DR$$

Где:

$$ko_2 = (1 - (Avs / (1,5 * Avs + 0,5 * Avs)))$$

В результате проведенного исследования были получены графики изменения параметров модели в течение времени (см. рис.2).

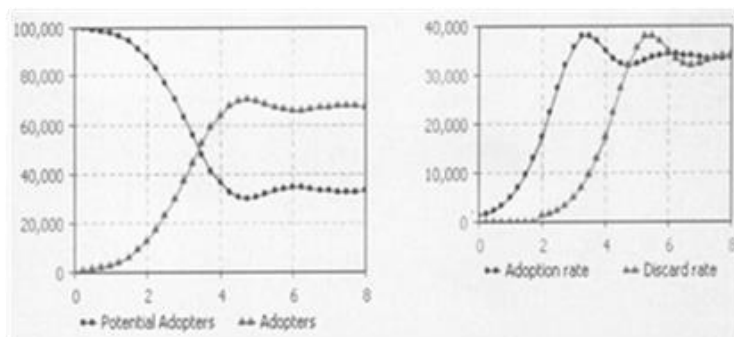


Рис. 2. Изменения параметров модели в течение времени

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермолаева, Д.А. и др. Имитационное моделирование процесса распространения автомобилей. Ярославль: сб. материалов конф.: 72 научно-техн. конф. ЯГТУ. в 3 ч., Ч. 3 [Электронный ресурс]., с. 79-81, – Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 930 с.

WINDOWS-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ

М.А. Смирнов, С.Ю. Бойков

Научный руководитель – **С.Ю. Бойков**, канд. техн. наук

Ярославский государственный технический университет

Разработано windows-приложение для расчета многокомпонентной ректификации на основе энтропийного метода описания процесса. Реализованы проектный и поверочный алгоритмы расчёта колонны.

Ключевые слова: *ректификация, энтропийный метод, windows-приложение, Python*

WINDOWS-APPLICATION FOR CALCULATING THE PROCESS OF RECTIFICATION OF MULTICOMPONENT MIXTURES

M.A. Smirnov, S.Yu. Boykov

Scientific Supervisor – **S.Yu. Boykov**, Candidate of Technical Sciences

Yaroslavl State Technical University

The windows-application was developed for calculating multicomponent distillation based on the entropy method of process description. Implemented design and verification algorithms for calculating the column.

Keywords: *rectification, entropy method, windows-application, Python.*

В последние десятилетия для расчета ректификации многокомпонентных смесей успешно применяется энтропийный метод описания (энтропийный метод моделирования) процесса [1–4]. Он позволяет найти наиболее вероятный закон распределения компонентов в потоках колонны, отвечающий максимуму информационной энтропии при соблюдении балансовых ограничений. В число ограничений входит также уравнение, характерное для энтропийного метода моделирования, которое вводит свойства компонентов и задает степень разделения потоков.

Энтропийный метод описания позволяет представить сложную задачу расчёта ректификационной колонны в виде последовательного решения ряда более простых задач.

Первая задача – расчет наиболее вероятных составов продуктовых потоков колонны. Исходной информацией для расчета является состав питания, относительные летучести компонентов разделяемой смеси и отборы продуктов. Также в случае проектного расчета колонны задается требование к качеству разделения (концентрация одного из компонентов в продуктовых потоках), а в случае поверочного – параметр, характеризующий условную высоту колонны. Таким параметром является множитель Лагранжа в условной экстремальной задаче расчета наиболее вероятных составов дистиллята и кубового продукта, который имеет физический смысл минимального числа теоретических ступеней контакта в режиме полного орошения и является параметром идентификации модели.

Вторая задача – расчет составов потоков в граничных сечениях секций колонны, который проводится аналогично первой задаче. При этом в поверочном расчете задают значения параметров, характеризующих условную высоту обеих секций колонны, а в проектном – только для одной секции, для второй секции этот параметр определяется из условия достижения заданного качества разделения.

Третья задача – расчет однократного испарения питания.

Четвертая задача определение составов в оптимальном узле питания. Постановка этой задачи близка к термодинамической: находятся такие составы в сечениях узла питания, которые минимизируют производство энтропии в узле питания. Исходной информацией для расчета является доля испаренности питания и состав его паровой и жидкой фазы, флегмовое число, а также состав и отбор дистиллята.

Пятая задача – расчет распределений компонентов в сечениях колонного аппарата и числа тарелок в укрепляющей и исчерпывающей секциях. Исходной информацией является составы продуктовых потоков колонны и составы в сечениях узла питания, флегмовое число и степень разделения потоков, покидающих ступень контакта. Задавая степень разделения потоков, можно проводить расчет как по равновесным, так и неравновесным ступеням контакта. Расчет составов ведется по рекуррентным соотношениям от сечения к сечению в направлении от продуктовых потоков к узлу питания.

Условием стыковки секций с узлом питания является равенство осреднённой энергетической характеристики для сечений колонны и узла питания [1, 2]. Для соблюдения этого условия необходимо варьировать значением степени разделения потоков на ступенях контакта, примыкающих к узлу питания, что равносильно их дроблению.

В разработанном Windows-приложении реализовано два алгоритма расчета колонны, использующих приведенные выше задачи. При этом каждый алгоритм позволяет проводить расчет колонны как в проектной, так и в поверочной постановке задачи. В первом алгоритме последовательно решаются первая, третья, четвертая и пятая задачи, а во втором – вторая, четвертая и пятая.

В левой части окна интерфейса (рис. 1) вводятся исходные данные или загружаются ранее введенные из сохраненных файлов. В правой части – в четырёх вкладках выводятся результаты расчётов. Интерфейс предоставляет возможность выбора проектного или поверочного расчета колонны.

Приложение написано на языке Python с использованием сторонних библиотек «Pyside2» и «NumPy». Первая используется для создания интерфейса пользователя с помощью графической среды разработки, основанной на библиотеке «Qt». Вторая – для работы с многомерными массивами данных.

В windows-приложении используется три класса (рис. 2). Класс «UI_MainWindow» создан автоматически библиотекой «Pyside2». На основе этого класса создан дочерний класс «MainWindow». Для него в методе «modify_ui» доработан код интерфейса, в частности внесены изменения по взаимодействию объектов интерфейса и по заполнению требуемых полей данными. Два других метода в этом классе «project_calc» (для проектного расчета) и «check_calc» (для поверочного) осуществляют вывод и обработку действий пользователя.

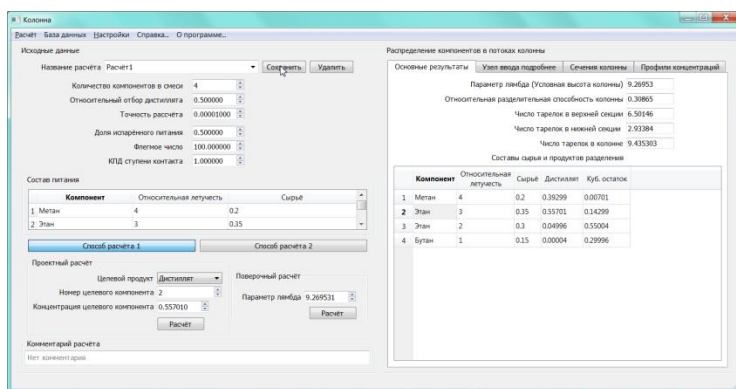


Рис. 1. Интерфейс приложения

В третьем классе «Colonna» реализованы поверочный и проектный методы расчёта колонны.

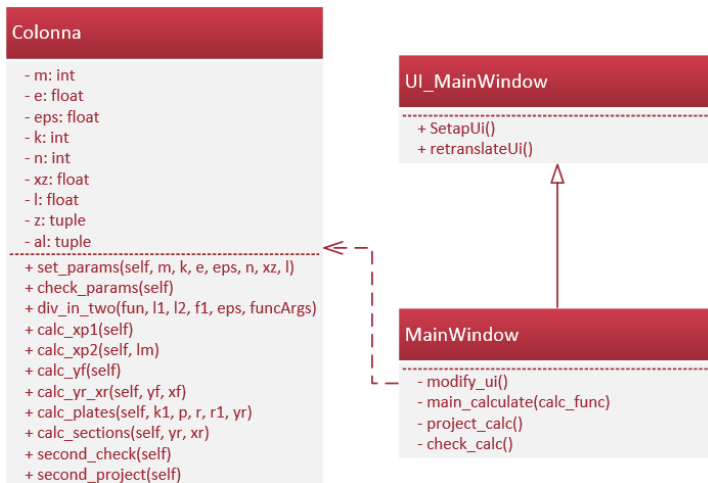


Рис. 2. Диаграмма классов проекта

Расчет осуществляется нажатием одной из двух кнопок «Расчёт», каждая из которых связана с поверочным или проектным алгоритмом. Необходимые для расчета данные передаются в класс «Colonna» с помощью метода «set_params» и в классе «MainWindow» методом «main_calculate» выполняется расчёт и вывод результатов в табличной и графической форме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Балунов, А.И.* Энтропия и информация в теории ректификации / А.И. Балунов, В.П. Майков // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2003. Т. 46. № 9. С. 54–67.
2. *Балунов, А.И.* Описание процесса многокомпонентной ректификации на основе расширенного принципа максимальной энтропии / А.И. Балунов, В.П. Майков // Известия МГТУ «МАМИ». 2014. Т.3. № 4 (22). С. 31–44.
3. *Балунов, А.И.* Термодинамический метод расчета составов продуктов разделения при ректификации непрерывных и дискретно-непрерывных смесей / А.И. Балунов, О.В. Дзюба, В.П. Майков // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 1996. Т. 39. Вып. 1-2. С. 86–89.
4. *Балунов, А.И.* Декомпозиционный алгоритм расчета многокомпонентной ректификации // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. 2011. Т. 3. С. 158–160.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ НА ПРИГОРОДНЫЕ ПОЕЗДА

Е.П. Соболева, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Имитационное моделирование продажи билетов на пригородные поезда. Проведена оценка времени, которое клиенты затрачивают на следующие действия: ожидание в очередях к кассам и автомату по продаже билетов. Исследование проводится с помощью пакета AnyLogic.

Ключевые слова: имитационное моделирование, кассовый зал, кассы, автоматы, пакет AnyLogic

IMITATION MODELING OF THE SALE OF TICKETS FOR LOCAL TRAINS

YE.P. SOBOLEVA, V.K. MAEVSKY

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Imitation modeling of the sale of tickets for local trains. An assessment was made of the time customers spend on the following actions: waiting in queues at the ticket office and ticket machine. The study is conducted using the package AnyLogic.

Keywords: simulation, box office, cash registers, automats, AnyLogic package.

В данной работе проводится изучение продаж билетов на пригородные поезда в зале железнодорожного вокзала. Изучение проводится методом имитационного моделирования с использованием AnyLogic - программного продукта компании «Экс Джей Текнолоджис». В основе моделирования лежит объектно - ориентированный подход [1]. Модель строится на базе языка Java, с использованием богатой библиотеки данного языка. В процессе моделирования создаются классы и объекты. По-

тенциальный покупатель приходит в зал по продаже билетов на пригородные поезда и выбирает где ему лучше купить билет: в кассе или автомате и занимает очередь либо к кассе, либо к автомату. Для моделирования поведения покупателя введем следующие условные обозначения:

source – это заявка или объект, моделирует приход покупателя за билетом. В модели покупателя (заявки) приходят через определенный интервал времени.

selectOutput – это блок (объект) для принятия решения. Для него задается условие, согласно которому покупатель выбирает либо кассу, либо автомат. У блока имеется свойство selectCondition, если оно равно $\text{uniform}() < 0,5$, то поток покупателей разделяется примерно поровну: одна половина направляется к пригородным кассам, а другая – к пригородным автоматам.

queue – моделирует очередь покупателей билетов к автомату.

tellerLines – моделирует продажу билетов в пригородной кассе (занятие ресурса на определенное время). Этот объект в модели имеет следующие свойства:

- queueCapacity – означает очередь из определенного количества людей, можно задать 20.

- delayTime – моделирует время, которое затрачивает покупатель у кассы при покупке билета. Зададим треугольное распределение этого времени [1]. При этом максимальное количество времени, которое затрачивает покупатель у пригородной кассы равняется 11 минутам, а минимальное – 2,5 минутам. В результате среднее количество времени нахождения покупателя у пригородной кассы равно 6 минутам.

tellers -моделирует ресурсы, в качестве которых используются кассиры. При моделировании ресурсов используется свойство capacity, означающее количество кассиров. Присвоим этому свойству значение 4.

tellerLines – моделирует занятие ресурса. Объект tellers должен быть присоединен к объекту tellerLines.

АТТ – моделирует автомат для продажи пригородных билетов. В имитационной модели продажи пригородных билетов данный объект реализует задержку.

sink – означает окончание блок-схемы имитационной модели продажи пригородных билетов.

Имитационная модель продажи пригородных билетов изображена на рис. 1. Проведенные исследования на имитационной модели дали следующие результаты:

Рис. 2 – распределение времени ожидания покупателей в очереди у кассиров в зале по продаже билетов на пригородные поезда

Рис. 3 – распределение общего времени нахождения покупателей в зале по продаже билетов на пригородные поезда.

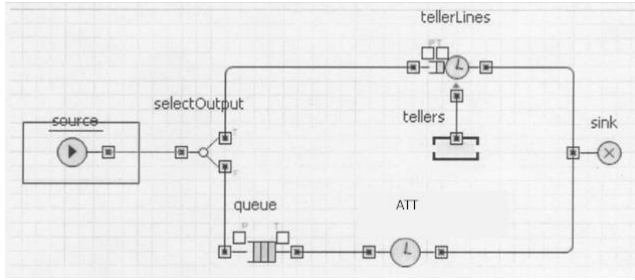


Рис. 1. Имитационная модель продажи пригородных билетов

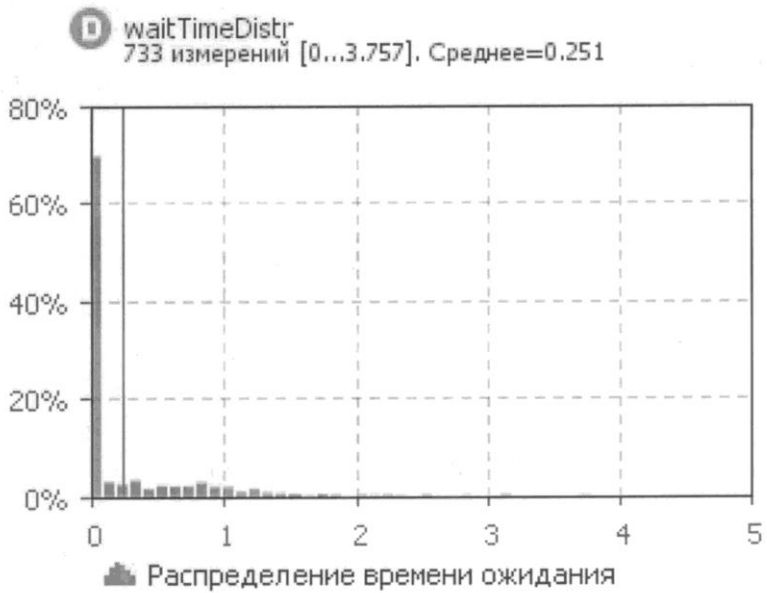


Рис. 2

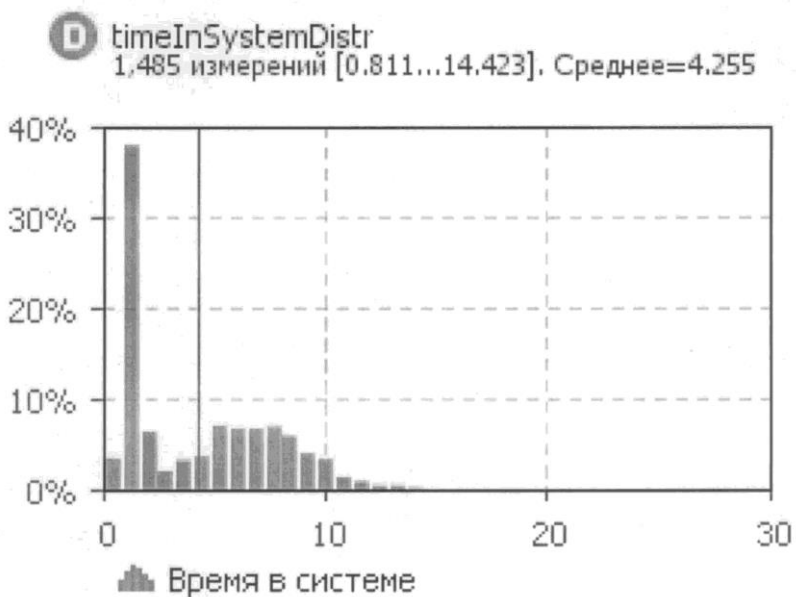


Рис. 3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ясникова, Ю.В. и др. Имитационное моделирование продажи автобусных билетов Ярославль: сб. материалов конф.: 72 научно-техн. конф. ЯГТУ. в 3 ч., Ч. 3 [Электронный ресурс], с. 242-245, – Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 930 с.

УДК 681.3.069

РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ С ГОЛОСОВЫМ ПОМОЩНИКОМ

Е.А. Тарелкина, А.А. Крылов, В.К. Маевский

Научный руководитель – **В.К. Маевский**, канд. тех. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработка android-приложения с голосовым помощником. Разработка проводится в среде Unity

Ключевые слова: игра, программное приложение, мобильные телефоны, Unity

DEVELOPMENT OF AN ANDROID-APPLICATION WITH VOICE ASSISTANT

E.A. Tarelkina, A.A. Krylov, V.K. Maevsky

Scientific Supervisor – **V.K. Maevsky**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Android application development with voice assistant. Development is conducted in a Unity environment.

Keywords: game, software application, mobile phones, Unity.

В работе проводится разработка игрового android- приложения для детей. Приложение разработано на игровом движке Unity.

Разработка ведется на языке C#. Важными частями проекта являются система родительского контроля, которая защитит ребенка от переутомления, и голосовой помощник, который поможет детям научиться правильно произносить звуки, слова, а также научит их основам географии, физики и истории.

Чтобы ребенок не переутомлялся очень важно контролировать время взаимодействия ребенка с электронными устройствами. Поэтому в приложении используется родительский контроль. Родительский контроль защищён паролем, который задаёт родитель. С помощью родительского контроля имеется возможность указать определённый промежуток

времени, при окончании которого появляется информационное окно об окончании времени игры [1]. В информационном окне предлагается продлить время, для подтверждения требуется ввести пароль, указанный ранее при активации родительского контроля.

Интернет-вещи уже давно научились приносить пользу человечеству, создав условия для автоматизации разнообразных сфер деятельности [2].

Голосовой помощник помогает ребенку легче взаимодействовать с приложением. Это встроенное приложение, работающее на SpeechRecognition.

С помощью голосового управления можно управлять действиями персонажа, а также решать различные задания.

Благодаря голосовому управлению у пользователя есть возможность, управлять без каких-либо физических воздействий.

В приложении представлены игры на развитие детского интеллекта, а именно, представлены игры на логику, внимательность, и развитие памяти. С помощью приложения ребенок может быть занят в любом месте: дома, в детском саду, в центрах развития, в школе, и т.д. Приложение весьма удобно и для тех родителей, чьи дети находятся на домашнем обучении или готовятся поступать в школу.

Цель игры – развивать определенные навыки ребенка. В приложении используется 2D анимация, так как она более оптимизирована и не нагружает устройство по сравнению с 3D анимацией. Для создания игровой среды и игровых персонажей созданы спрайты. При этом использовалась программа AdobeIllustrator. Анимация создавалась с помощью программы AfterEffects.

На рис. 1 представлено окно настроек приложения. Меню создавалось с помощью GUI – интерфейса, встроенного в Unity. В этом окне можно изменить громкость звука и перейти к настройкам родительского контроля.

Окно родительского контроля представлено на рис. 2. Время игры вводится в текстовое поле в минутах.

На рис. 3 представлено окно выбора жанра игры. На рисунке 4 показано окно игры на внимательность.

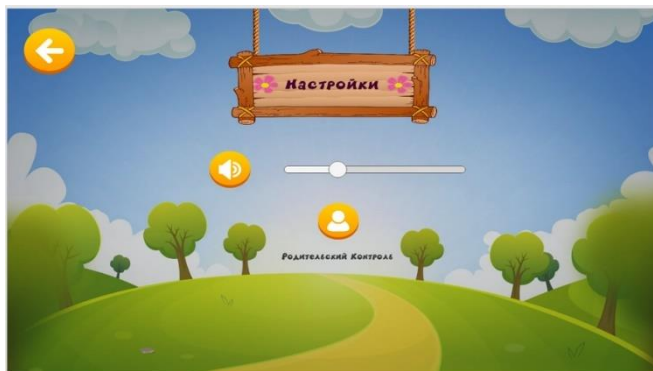


Рис. 1. Окно настроек приложения

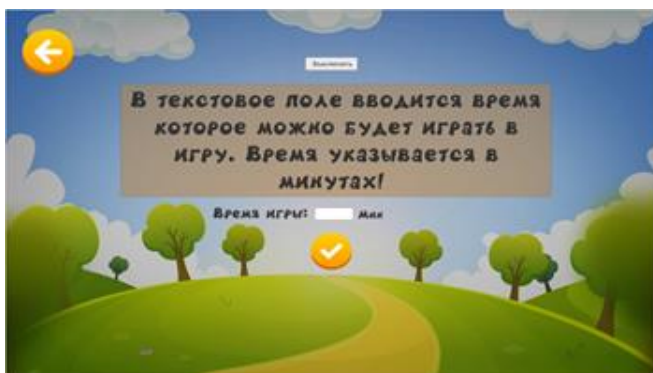


Рис. 2. Окно родительского контроля

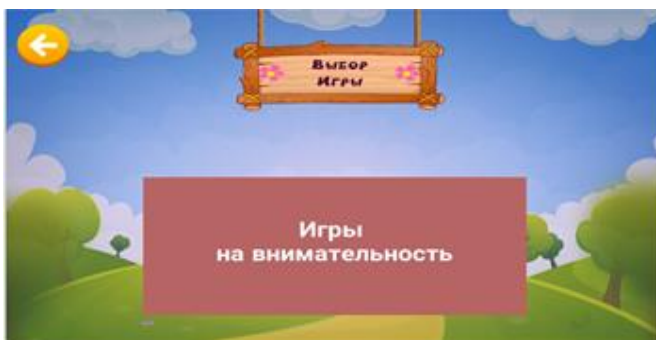


Рис. 3. Окно выбора жанра игры



Рис. 4. Окно приложения. Игра на внимательность

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Степанова, М.И.* и др. Гигиенические проблемы использования электронных средств обучения в начальной школе. [Текст] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Медицина. Фармация.- 2014. - №24(195), Выпуск 28/1 – С. 95-97.
2. *Поляков, Е.В.* Исследование методов машинного обучения для анализа и принятия решений на основе данных интернета вещей // В кн.: Межвузовская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов им. Е.В. Арменского / МИЭМ НИУ ВШЭ, 2017. – С. 66-68.

WEB-MINING ДОБРО ИЛИ ЗЛО

А.В. Терещук¹, Е.В. Александрова^{1,2}

Научный руководитель – **Е.В. Александрова**,
старший преподаватель

Ярославский государственный технический университет¹
Ярославский государственный университет им. П.Г.Демидова²

В статье описывается WEB-mining. Рассказывается о том, что такое парсинг данных, его виды, о способах использования, а также о способах защиты от него.

Ключевые слова: *web-mining, web-crawling, web-scraping.*

WEB-MINING GOOD OR BAD

A.V. Tereshchuk¹, E.V. Aleksandrova^{1,2}

Scientific Supervisor – **E.V. Aleksandrova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University¹
Yaroslavl State University²

The article describes WEB-mining. It describes what data parsing is, its types, ways to use it and how to protect against it.

Keywords: *web-mining, web-crawling, web-scraping.*

С высоким ростом развития информационных технологий, систем сбора и хранения данных, облачных репозиторий, аналитикам становится всё тяжелее анализировать большие объёмы данных, а затем принимать верное решение.

Уровни информации:

- Исходные данные (сырые данные, исторические данные) – сырой, необработанный информационный материал;
- Информация – структурированные и описанные данные;
- Знания – информация, которая уже известна обществу.

DataMining – это исследование и обнаружение ботами в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, преобразование полученных знаний в вид, который понятен человеку.

Что такое WebMining? WebMining – это подраздел к DataMining, который включается в себя различные средства для извлечения данных из веб-ресурсов.

Парсинг (очистка веб-страниц, веб-анализ данных или веб-сбор данных) осуществляется с помощью процесса, в котором создается агент (робот), который в автоматическом режиме извлекает, анализирует, загружает и систематизирует новую информацию с веб-ресурсов.

Парсинг данных может осуществляться двумя способами: WebCrawling (сканирование) и WebScraping. Хотя их главная функция – извлечение данных, но crawling используется для индексации информации на веб-ресурсах с помощью ботов (сканеров), а scraping – автоматизированный способ извлечения информации.

WebCrawling загружает и хранит содержимое большого количества веб-ресурсов. Используется для индексации всеми поисковыми системами: Яндекс, Mail, Google, поэтому обладает большими масштабами и хранит общую информацию об веб-ресурсе.

WebScraping извлекает необходимые данные с помощью структуры веб-сайта. Используется для получения каких-то конкретных данных, чтобы использовать на своем сайте или для анализа данных, поэтому выдает конкретную информацию. Может быть выполнен, как в малом масштабе, так и в большом.

Использование парсинга.

Причин, по которым используется парсинг данных, так же много, как и причин для использования интернета. С помощью него, можно делать все, что угодно, например, делать доброе дело, заказывая еду в Интернете, но и можно делать плохие дела, например, сканировать веб-сайт онлайн-покупок билетов на футбольный матч, покупать билеты на матч в тот момент, когда они только появляются в продаже, чтобы в дальнейшем продать их, с повышенной ценной.

Способы использования парсинга:

- Веб-сайты для продаж – парсеры могут собирать данные, анализировать цены конкретного продукта с площадок конкурентов, а потом сравнивать их;

- Агрегаторы контента – сбор информации по каким-то ключевым понятиям (ключевые слова, инфо повод),а после предоставление обновленных данных своим пользователям;

- Маркетинговые и коммерческие компании – с помощью парсеров можно получать данные, такие как электронные почтовые ящики,

номера телефонов и т.д. Использовать эти данные для продаж и маркетинга;

- Поисковая оптимизация (SEO) – и здесь парсеры помогают бизнесу, сообщая как они ранжируются, по ключевым словам, поиска, которые им важны;

- Поиск уязвимостей сайта – веб-сборщики, могут указывать на уязвимости, по которым можно получить доступ к личным данным пользователей.

Способы защиты от парсинга данных, и их обход:

- Проверка headers, cookies– любые запросы к веб-ресурсу содержат заголовки и куки, в которых хранится информация об инициаторе запроса. Обходом является, что большинство ботов может в автоматическом режиме имитировать реального пользователя.

- Блокировка IP-адресов – по мониторингу активности, можно определить с какого IP-адреса идёт постоянная нагрузка на веб-ресурс и заблокировать его. Обход использование прокси и увеличение кол-ва потоков, чтобы уменьшить нагрузку с одного IP-адреса.

- Использование капчи (captcha) – запуск решения капчи, в определенных моменты при использовании веб-ресурса. Обход использование стороннего API для решения капчи.

- Невидимая капча – использует комбинацию различных переменных для оценки вероятности того, что данный клиент является ботом. Подобный функционал представляют Cloudflare и Google reCaptcha и подобные сервисы. Обходом будем при недоступности определенного сервиса, запуск имитации реального человека и обход блокировки.

- Изменение структуры сайта – сайт может менять структуру сайта, что будет нарушать сбор данных с сайта. Обход – автоматизация сбора, который не будет зависеть от структуры сайта, или система уведомлений, об изменении структуры.

- Обфускация – усложнение читаемости кода для ботов. Обход также, как и для капчи – вызов стороннего API для расшифровки полученного текста

Создание новых способов защиты данных, всегда будет приводить к созданию новых способов обхода блокировок, поэтому для уменьшения нагрузки можно создать своё API, который будет предоставлять доступ к данным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. PythonWebScraping – Краткое руководство [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://coderlessons.com/tutorials/python-technologies/izuchite-python-web-scraping/python-web-scraping-kratkoe-rukovodstvo> (дата обращения 10.03.2020)

К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ООО "ФАРМАТУН-2"

Д.А. Хабаров, А.Н. Вологин, А.В. Никитенко

Научный руководитель – **А.Н. Вологин**, ст. преподаватель
Научный руководитель – **А.В. Никитенко**, канд. пед. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В процессе работы были проанализированы существующие типы систем связи, протоколы шифрования данных, сетевые устройства, стандарты корпоративных сетей. Были сформулированы технические требования к корпоративной сети.

Ключевые слова: Корпоративная сеть, Сетевое оборудование, Виды безопасного интернет-подключения.

TO THE QUESTION OF MODERNIZATION OF THE CORPORATE NETWORK OF FARMATUN-2 LLC

D.A. Xabarov, A.V. Nikitenko, A.N. Vologin

Scientific Supervisor – **A.N. Vologin**, Senior Lecturer
Scientific Supervisor – **A.V. Nikitenko**, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

In the process, the existing types of communication systems, data encryption protocols, network devices, corporate network standards were analyzed. The technical requirements for the corporate network were formulated.

Keywords: Corporate network, Network hardware, Types of secure internet connection.

Информационные технологии имеют большие возможности в XXI веке. Во всем мире в большинстве случаев передача данных осуществляется в цифровом виде. Для этого используются различные протоколы передачи данных, такие как FTP, UDP, POP и другие.

Создаются новые и модернизируются действующие предприятия, территориально рассредоточенные в пределах населенного пункта, города или даже страны, так как теперь средства связи гораздо доступнее и дешевле. Всё это стало возможным, благодаря компьютеризации и использованию сетевых технологий на предприятии. Но есть вещи, о которых нельзя забывать: сложность внедрения, безопасность, производительность, защищенность, надежность системы.

Главными проблемами на сегодняшний день стали безопасность, жизнеспособность и проблема организации совместной работы удаленно расположенных подразделений одной компании.

Корпоративная информация, передаваемая через открытую сеть Интернет, легко может быть перехвачена при помощи специальных программ-снифферов – злоумышленниками и использоваться в корыстных целях.

Сюда относятся важнейшая информация, содержащаяся в конфиденциальных документах. Помимо этого, могут быть перехвачены логины и пароли от корпоративной почты или иных сервисов. Конфиденциальность передаваемой информации выходит на первый план при создании корпоративной сети.

Здесь на помощь предприятиям, обладающим не большим бюджетом приходят технологии Виртуальных Частных Сетей (Virtual Private Network), так как они помогают снизить расходы на техническую поддержку локальных сетей, за счет недорогого подключения через Интернет.

Но, следует отметить, что объединение подразделений с помощью сети, через Интернет влечет за собой проблемы, связанные с безопасностью данных, передаваемых по этим каналам. В результате возникла необходимость в создании алгоритмов, которые решают эти проблемы. В сетях на базе технологий VPN предлагается использовать множество таких алгоритмов.

Достоинство VPN - это шифрование всего трафика, проходящего по туннелю на канальном уровне модели OSI. Шифрование обеспечивает защиту от доступа к передаваемой информации, а инкапсуляция не позволяет злоумышленнику выяснить адресат передаваемой информации.

Всё это дает большие возможности для построения защищенной сети. Но если что-то выходит из строя, программа или оборудование серверов, то и защищенный канал перестает работать. За состоянием компьютерного парка постоянно требуется вести мониторинг, чтобы время простоя в случае падения одного участка сети был минимальным.

Имея множество серверов и сервисов, не так просто узнать, где и что случилось. Средствами мониторинга можно следить за этим, не обходя каждый сервер по одному. С помощью удобных таблиц и почтовых

уведомлений это не составит большого труда, и администратор всегда будет в курсе состояния сети, сервисов и серверов, входящих в эту корпоративную сеть.

Объектом исследования является корпоративная сеть ООО «Фарматун -2»,

предмет работы – телекоммуникационная система.

Целью работы является анализ корпоративной сети, системы связи филиалов, разработка новой корпоративной сети для ООО «Фарматун-2».

В процессе работы были проанализированы существующие типы систем связи, протоколы шифрования данных, сетевые устройства, стандарты корпоративных сетей. Были сформулированы технические требования к корпоративной сети.

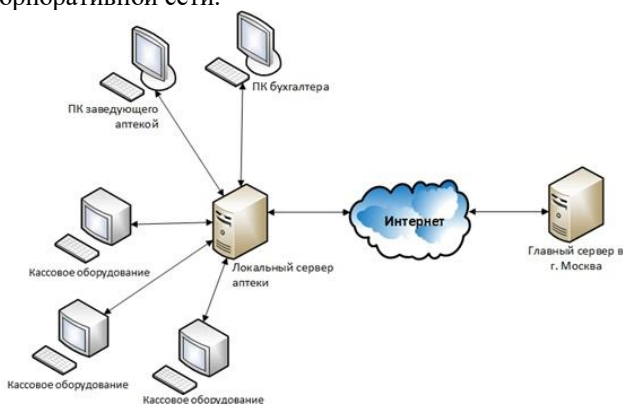


Рис. 1. Структурная схема филиала ООО «Фарматун -2»

Выявленные недостатки корпоративной сети ООО «Фарматун -2»:

- Маленькая пропускная способность;
- Незащищенность;
- Обмен информацией в открытом доступе Интернет;
- Неисправность сервера может сделать сеть неработоспособной; что в лучшем случае означает потерю сетевых ресурсов;

В результате проектирования созданы концептуальные схемы связи филиалов с головным офисом, схема подключения коммутаторов и маршрутизаторов. Был осуществлен подбор оборудования под заданные технические характеристики.

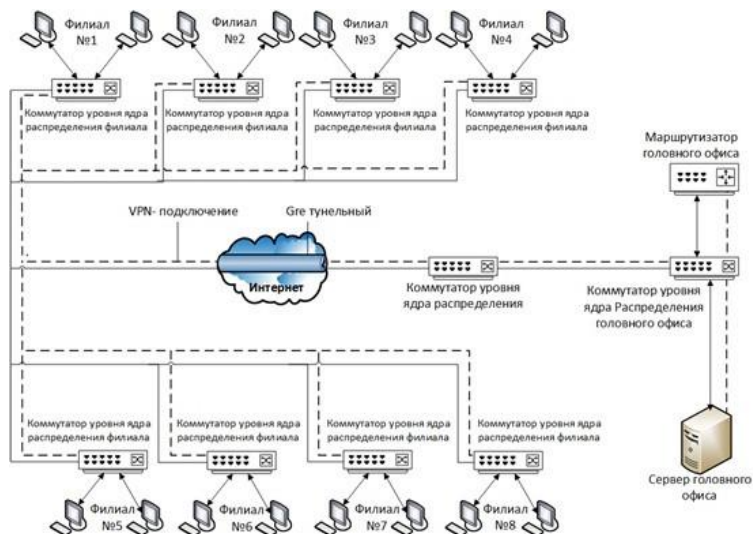


Рис. 2. Схема соединения филиалов с головным офисом

Внедрение данных систем позволит оптимизировать обслуживание клиентов и работу персонала, позволит ускорить обработку данных на рабочих местах, позволит повысить безопасность обмена и хранение данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон о персональных данных №152-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/Закон_о_персональных_данных_№152-ФЗ;
2. Методическое пособие. IPSec. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dfe.karelia.ru/koi/posob/security/index.html>;
3. Сухов, В.Д. и др. Экономическое обоснование разработки программного продукта: Издательский дом ЯГТУ, 2016. – 80 с.
4. Услуги операторов связи для создания корпоративных сетей передачи данных [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://citforum.ru/nets/articles/ent_network_services;

ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Е.А. Григорьева

Научный руководитель – **В.В. Вершинин**, канд. техн. наук, доцент

Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Рассматривается понятие о персональных данных относительно информационных систем, поднят вопрос о хранении и защите этих данных в медицинских информационных системах.

Ключевые слова: *персональные данные, медицинская информационная система, утечка информации, электронная медицинская карта.*

FEATURES OF STORAGE AND PROTECTION OF PERSONAL DATA IN MEDICAL INFORMATION SYSTEMS

E.A. Grigorieva

Scientific Supervisor – **V.V. Vershinin**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai
Grigoryevich Stoletov

The paper examines the concept of personal data regarding information systems is considered, the question of storage and protection of this data in medical information systems is raised.

Keywords: *personal data, medical information system, information leakage, electronic medical record.*

На сегодняшний день, переход медицины в область современных информационных технологий – вполне ожидаемое явление. Использование информационных систем, которые автоматизируют различные бизнес-процессы медицинских учреждений, значительно упрощают жизнь

потенциальных пациентов, работников учреждений, улучшают качество сервиса.

Например, существуют общественные медицинские учреждения, в которых проводятся приемы граждан для медицинского обслуживания (плановые осмотры, диспансеризация). Время работы каждого сотрудника ограничивается и рассчитывается исходя из статистики. Невозможно абсолютно точно предсказать поток клиентов, в результате чего могут возникать неравномерные нагрузки, появляются продолжительные очереди, переработка персонала, а из этого следует низкий процент удовлетворенности качеством обслуживания клиентов. Это может быть решено внедрением механизма плановых записей на прием. Однако, классический способ обычно требует либо совершить звонок в регистратуру, либо прийти лично и получить талон, что не очень удобно. С учетом современных технологий, беспроводных решений, мобильных устройств с доступом в Интернет становится намного проще выполнять процедуру записи удаленно.

Также с помощью медицинских информационных систем (МИС) появляется возможность отказаться от бумажных медицинских карт (МК). Карты до сих пор хранятся на бумажных носителях, что создает большое количество проблем: физически большой объем хранимых материалов (требование к помещению); большой риск потери данных; необходимость писать от руки (приводит к снижению читаемости); сложность получения данных на расстоянии. Электронные МК намного практичнее и удобнее, информация хранится на сервере, риск потери информации значительно снижается, отпадает проблема читаемости текста, появляется доступ к собственной медицинской карте в любое время, в то же время данные из нее доступны только самому пациенту и врачу (на время проведения приема), доступ к информации в ней другие лица получить не могут.

При всех положительных сторонах автоматизации бизнес-процессов с помощью МИС – существуют и нюансы. Информация, связанная с данными пациента, является конфиденциальной и нельзя допустить ее утечки. Инциденты, связанные с утечкой информации могут произойти в любых защищенных системах, например, в банковских. Один из авторитетных информационных ресурсов [1] сообщает, что не так давно произошла утечка базы данных клиентов «Сбербанк». Это несомненный удар по авторитету организации, хотя такие случаи и являются редкими. Защита данных медицинских организаций (МО) не менее важный процесс, ведь при установленном факте утечки данных – сама МО попадает под статью от 27.07.06 о нарушении федерального закона (ФЗ) № 152 «О персональных данных» [2].

Согласно данному ФЗ: персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу.

В указе президента РФ от 06.03.97 № 188 говорится, что персональными данными физического лица являются [3]:

- ФИО гражданина;
- дата и место рождения;
- адрес проживания;
- сведения о семье и социальном положении;
- данные о его образовании, профессии и должности;
- сведения о доходах;
- биометрические персональные данные.

Впоследствии были приняты дополнительные указы и постановления, касающиеся мер обеспечения информационной безопасности, лицензировании деятельности по технической защите информации, требования к материальным носителям, требования по особенностям обработки персональных данных и так далее.

Медицинская организация, в свою очередь, обязана в процессе своей деятельности соблюдать требования по защите конфиденциальной информации пациента и врачебной тайны, защиты от несанкционированного доступа.

Защита информации представляет собой комплекс мероприятий, которые направлены на предотвращение несанкционированного доступа. При разработке или модернизации ИС, собирающей, хранящей и обрабатывающей персональные данные, необходимо произвести определенные организационные и технические работы, состоящие из следующих фаз:

1. Предпроектная фаза. На этом этапе необходимо определить состав данных, способы и средства их защиты, определить класс разрабатываемой ИС, согласно документу “Порядок проведения классификации информационных систем персональных данных”, утвержденного приказом Мининформсвязи России № 55/86/20 от 13.02.2008 [4].

2. Проектная фаза. Основной деятельностью является разработка и утверждение технического задания, включающего модель угроз безопасности, а также проектирование системы.

3. Ввод в эксплуатацию. Включает стандартные процедуры закупки и инсталляции средств защиты информации, обучения персонала, регламентирование процессов доступа, сбора и обработки, посредством создания соответствующих документов, и другие организационные мероприятия.

Согласно документу Рекомендации по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (утвержден ФСТЭК 15.02.2008 [4], ДСП), ИС, ра-

ботающие с персональными данными в медицинских учреждениях, относятся к классу К1 - информационные системы, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, может привести к значительным негативным последствиям для субъектов персональных данных.

В задачи ИС входит передача, обработка и хранение информации. Для каждой из этих задач существует свой способ защиты данных. Так, самым сложным и важным в первую очередь элементом является передача данных, поскольку необходимо обеспечить надёжный канал между источником и приёмником, в условиях передачи информации по внешним сетям. Для того, чтобы в процессе передачи данных третье лицо не смогло перехватить информацию необходимо её зашифровать надёжными криптографическими алгоритмами. При этом важно, чтобы ИС своевременно обновляла способы шифрования данных ввиду их устаревания, связанных с ростом технических возможностей, а также обнаружением алгоритмов, упрощающих расшифровку. В РФ принят стандарт ГОСТ 34.12-2018, описывающий алгоритмы шифрования, принятые как устойчивые к современным методам взлома.

Обработка информации происходит обычно с криптографически не защищённой информацией, а значит на данном этапе она особенно уязвима. В данном случае необходимо обеспечить оборудование, производящее обработку, как программно, так и физически от внедрения третьей стороны. Программно реализовать защиту обработки данных возможно созданием внутренней (локальной) сети, имеющей внешний доступ только через определённые каналы связи, обеспечивающие надёжную защиту и контроль от внедрения. Такую сеть можно реализовать средствами физической настройки сети, где передача данных между внутренней сетью и внешней будет осуществляться через централизованный шлюз, оснащённый соответствующими системами безопасности, такие как брандмауэр, анализатор передаваемых данных и другие. Альтернативно, если сеть физически распределена, можно применять виртуальную сеть (VPN). Для физической защиты к системам ИС должны быть применены меры, обеспечивающие их безопасность. Так, в соответствии с ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (№ 149-ФЗ), оборудование должно располагаться на территории РФ.

На задачу хранения данных должны применяться такие же меры, как и для обработки, но с дополнительной защитой. В случае проникновения третьей стороны в систему обработки данных злоумышленник получит доступ к минимальному количеству информации, которая, скорее всего, не имеет чёткой структуры и не является полной. База данных же хранит полную и структурированную информацию всё время, и именно

это место является основной целью атак. Для надёжной защиты данные для МИС необходимо защищать сертифицированными средствами, обеспечивающими 1 уровень защиты данных. Одним из продуктов, соответствующим такому уровню безопасности, является СУБД PostgresPro, имеющая в Государственном реестре сертифицированных средств защиты информации ФСТЭК России сертификат №3637 со сроком действия до 05.10.2019 года [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Портал РБК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/society/24/10/2019/5db0d3c09a79477d84df4829> (дата обращения: 27.02.2020)
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. От 04.06.2014) «О персональных данных».
3. Указ Президента РФ от 6 марта 1997 г. № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера».
4. Приказ ФСТЭК РФ № 55, ФСБ РФ № 86, Мининформсвязи РФ № 20 от 13.02.2008 «Об утверждении Порядка проведения классификации информационных систем персональных данных» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 03.04.2008 № 11462).
5. Сертифицированная версия PostgresPro [Электронный ресурс]. URL:<https://postgrespro.ru/products/postgrespro/certified> (дата обращения от 27.07.2020).

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРВИЧНОГО ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

В.А. Назаренко, И.Н. Паламарь

Научный руководитель - **И. Н. Паламарь**, канд. техн. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева

Приводятся результаты эксперимента по применению частотного подхода к оценке параметров шероховатости поверхности.

***Ключевые слова:** эксперимент, шероховатость поверхности, частотный анализ, вейвлет-преобразование.*

ESTIMATION OF PARAMETERS OF PRIMARY SURFACE PROFILE BASED ON WAVELET TRANSFORM

V. A. Nazarenko, I.N. Palamar

Scientific Supervisor – **I. N. Palamar**, Candidate of Sciences
in Technology, Associate Professor

P. A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

Experimental results on the application of the frequency approach to the estimation of surface roughness parameters are applied.

***Keywords:** experiment, surface roughness, frequency analysis, wavelet transform.*

Появление и совершенствование новых технологий обработки материалов, таких как нанотехнологии и высокоэнергетические технологии, привело к повышенным требованиям к оценке качества обрабатываемых поверхностей. Наиболее эффективной становится оценка, использующая приборы, автоматические устройства, а также специализированное программное обеспечение.

В настоящее время в России качество поверхности оценивается по основным параметрам, представленным в ГОСТ 2789-73, но существует

множество исследований, доказывающих то, что данных параметров недостаточно для оптимальной оценки качества поверхности, требующей комплексного подхода к анализу особенностей профиля [1, 2]. На производстве не редки случаи использования метода сравнения с эталоном, когда специалисты на ощупь сравнивают изготовленную деталь с эталонным образцом шероховатости и таким образом ее оценивают. Международный стандарт ISO 4288:1996 предполагает рассмотрение особенностей профиля в виде цифрового сигнала и описывает использование частотного подхода для оценки геометрических параметров поверхностей. В данном стандарте предложены показатели, основанные на вычислении новых параметров структуры поверхности, по которым будет производиться дальнейшая оценка качества поверхности. В связи с появлением в России новых стандартов ГОСТ Р ИСО 4287-2014, ГОСТ Р ИСО 25187-2-2014, идентичных международным, исследование профиля поверхности новыми методами становится все более актуальным [3, 4].

В качестве эксперимента были сняты профилограммы с двух различно обработанных профилей. В таблице 1 представлены основные параметры шероховатостей данных профилей, рассчитанные по формулам, указанным в ГОСТ 2789-73 [5].

Таблица 1. Рассчитанные параметры шероховатости

Профиль	Основные параметры шероховатости						
	Высотные			Шаговые			
	z	a	max	Sm	S	p	Уровень
Первый	8,30	1,25	1,13	0,44	0,05	7,28	12,06
Второй	8,52	2,35	8,16	0,85	0,07	6,30	14,42

Графики шероховатостей профилей приведены на рисунках 1 и 2.

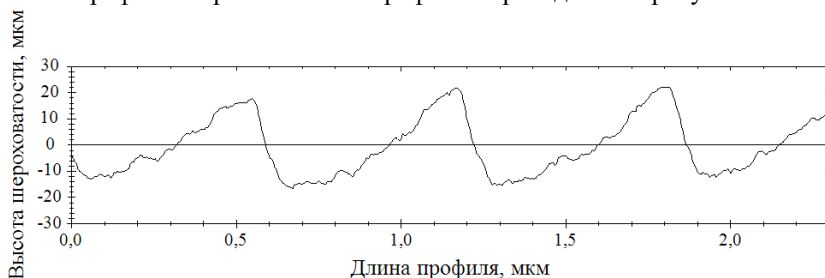


Рис. 1. График шероховатости первого профиля

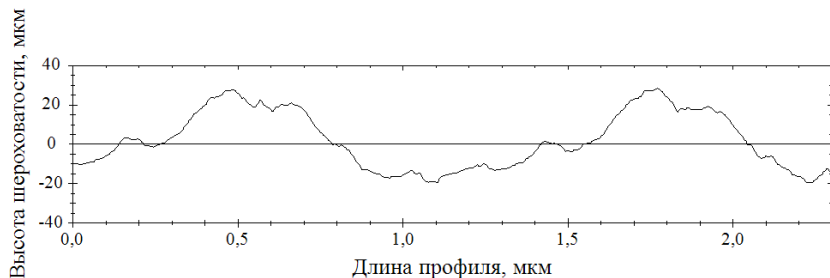


Рис. 2. График шероховатости второго профиля

По таблице 1 видно, что рассчитанные значения параметров очень близки, но по виду представленных графиков шероховатостей можно заметить, что форма первичных профилей значительно отличается.

Основными методами частотного анализа являются Фурье- и вейвлет-анализ. Амплитудные спектры профилей имеют схожую форму, но разные распределения гармоник по частотам и величины амплитуд. По ним можно определить, гармоники каких частот преобладают в сигнале, но нельзя отследить их во временной области. При применении вейвлет-преобразования с использованием вейвлет-функции МНАТ были получены вейвлет спектры, изображенные на рисунках 3 и 4.

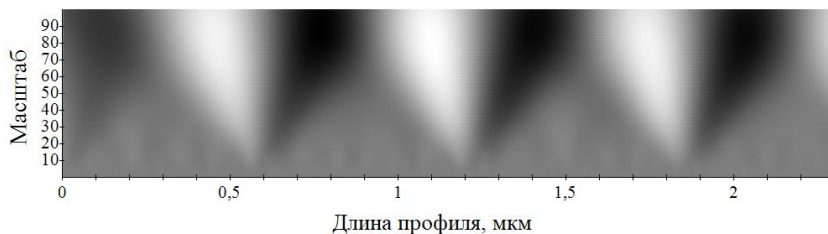


Рис. 3. Вейвлет спектр первого профиля

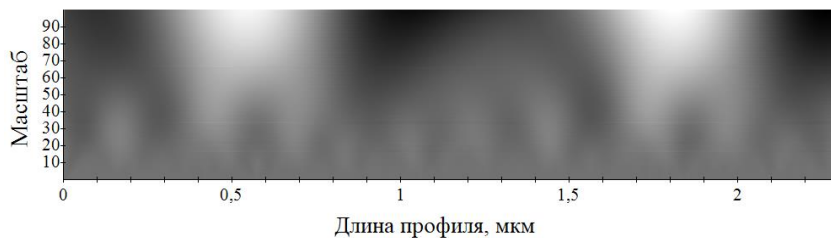


Рис. 4. Вейвлет спектр второго профиля

Вейвлет-преобразование одинаково хорошо показывает как низкочастотные, так и высокочастотные характеристики, а также дает инфор-

мацию об эволюции относительного вклада компонент разного масштаба во времени.

На рис. 3 и 4 можно заметить, что при близких значениях основных параметров шероховатости их вейвлет-коэффициенты имеют довольно сильные различия и позволяют более точно оценить качество поверхности. Резкие изменения высоты неровностей поверхности отчетливо видны на рис. 3 как контрастные переходы от белого к черному, в тоже время на рис. 4 переходы являются более плавными, что соответствует менее резкому изменению высот неровностей поверхности.

Сопоставление значений вейвлет-коэффициентов на различных масштабных уровнях позволит выявить особенности профиля на различной базовой длине.

Таким образом, из эксперимента видно, что близкие значения основных параметров шероховатости не говорят о схожести их структур шероховатости и для полноценной оценки имеет смысл использования современных частотных методов с применением автоматизированного расчета частотных коэффициентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Федотов, А. А.* Математическое моделирование в исследованиях шероховатости применительно к проблемам контактного взаимодействия и разрушения. [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.13.18 : защищена 16.06.11/ Федотов Александр Александрович. - Москва, 2011 - 124 с. - Библиогр.: с. 117-124.
2. *Филимонова, Е. А.* Разработка методики и программы автоматизированного контроля микрогеометрии поверхностей деталей приборов с помощью графических критериев и их использование в технологических исследованиях. [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.11.14 : защищена 16.12.14/ Филимонова Елена Алексеевна. - Санкт-Петербург, 2014 - 237 с. - Библиогр.: с. 113-124.
3. ГОСТ Р ИСО 4287-2014 Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры структуры поверхности [Текст]. - Введ. 2014-12-12 - М.: Стандартиформ, 2019. - 24 с.
4. ГОСТ Р ИСО 25187-2-2014. Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Ареал [Текст]. - Введ. 2014-12-12 - М.: Стандартиформ, 2015. - 52 с.
5. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики [Текст]. - Взамен ГОСТ 2789-59 ;введ. 1975-01-01 - М: Стандартиформ, 2018. - 16 с.

СТРУКТУРА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ

**Ю.С. Бузмакова, Ю.М. Горовой, А.О. Дегтева, Д.А. Егунов,
Е.Н. Смирнова**

Научный руководитель – Ю.М. Горовой, канд. техн. наук

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается метод построения структуры экспертной системы для решения неструктурированных проектных задач.

***Ключевые слова:** экспертная система, неструктурированная задача, горизонт планирования, ограничения, критерии, типы решений, кластерная форма представления знаний.*

THE STRUCTURE OF AN EXPERT SYSTEM FOR SOLVING UNSTRUCTURED DESIGN PROBLEMS

**Yu. S. Buzmakova, Yu. M. Gorovoy, A. O. Degteva, D. A. Yegunov,
E. N. Smirnova**

Scientific Supervisor - **Yu.M. Gorovoy**, Candidate of Technical
Sciences

Yaroslavl State Technical University

The article considers a method for constructing the structure of an expert system for solving unstructured project tasks.

***Keywords:** expert system, unstructured task, planning horizon, constraints, criteria, types of solutions, cluster form of knowledge representation.*

Проекты, цель которых – получение максимальной прибыли за определенный промежуток времени, имеют отработанную методику оценки своей эффективности. Математическая модель, используемая для оценки таких проектов, основана на анализе денежных потоков. Основные параметры, характеризующие эту модель: чистая приведенный доход, индекс рентабельности, точка безубыточности, индекс рентабельно-

сти. Задача анализа таких проектов – структурированная задача, то есть, задача, имеющая апробированную математическую модель и критерии достижения цели, которые выражены в сильных (количественных) шкалах.

Во время экономических и социальных турбулентностей становится очевидной ограниченность такого подхода. Предмет настоящей статьи – разработка структуры экспертной системы (именно структуры, а не конкретной экспертной системы). Точнее, структуры модели представления знаний – ядра экспертной системы. Такой структуры, которая служила бы неким шаблоном для построения моделей представления знаний экспертных систем, для не коммерческих, а, преимущественно, социальных проектов. Предлагается следующая структура модели представления знаний экспертной системы: целеполагание, определение горизонта планирования, выявление ограничений, определение критериев достижения целей, генерирование возможных решений и выбор наиболее приемлемого решения на основе разработанных критериев.

Целеполагание.

Корректная формулировка цели является необходимым этапом разработки проекта. Цель – способ решение проблемы. Целеполагание начинается с корректного определения проблемы, которое производят в 5 этапов. Первый: выявление фактов, характеризующих ситуацию (именно фактов, а не оценочных суждений). Второй: выявление сторон, заинтересованных в том или ином развитии ситуации (стейкхолдеров) и действий этих сторон. Третий: формулирование требований заинтересованных сторон к развитию ситуации. Четвертый: выявление соответствия или несоответствия развития ситуации требованиям заинтересованных сторон. Пятый: определение значения возможных несоответствий – это есть корректное определение существующей проблемы. Цель формулируют как способ решения такой проблемы.

Определение горизонта планирования.

Горизонт планирования – промежуток времени, за который предполагается осуществить программу действий, т.е. достичь цели проекта. Разумеется, классификация горизонтов планирования должна быть связана не с календарными временными промежутками. С точки зрения осуществления проекта горизонт планирования определяет с одной стороны со степенью необходимой трансформации организации, осуществляющей проект, а с другой стороны – со степенью деформации окружающей среды (в системном понимании этого термина). Деформации, которую производит в окружающей среде осуществление проекта. Короткий горизонт планирования можно связать с изменением входов (ресурсов) в организации, осуществляющей проект, необходимых для реализации проекта. Ресурсы могут быть информационными, финансовыми, ма-

териальными, кадровыми. Проекты с коротким горизонтом планирования производят изменение параметров окружающей среды, не меняя состав и структуру окружающей среды. Средний горизонт планирования можно связать с изменением состава организации, осуществляющей проект. Проекты со средним горизонтом планирования изменяют состав окружающей среды, добавляя в окружающую среду новые элементы. Долгий горизонт планирования можно связать с изменением структуры организации, осуществляющей проект. Проекты с долгим горизонтом планирования изменяют структуру окружающей среды.

Ограничения.

Ограничения можно разделить на внутренние и внешние. Внутренними ограничениями организации, осуществляющей проект, могут служить ограничения по имеющимся ресурсам (информационным, финансовым, кадровым, материальным), ограничения по составу или по структуре этой организации. Внешними ограничениями могут служить нормативные и законодательные ограничения, действия конкурентов, политические, социальные, технологические, экономические факторы, определяющие благоприятное или неблагоприятное для реализации проекта состояние окружающей среды (STEP – факторы) и, наконец, форс-мажор.

Критерии.

Поскольку корректно сформулированные цели должны удовлетворять требованиям SMART, то есть быть конкретными, измеримыми, достижимыми, насущными, заданными во времени, то и критерии, характеризующие степень достижения цели, должны соответствовать таким требованиям. Классификацию критериев можно произвести по шкалам, в которых они измеряются: лингвистические переменные, ранги, относительные переменные, абсолютные переменные, функционалы и т.п. Также критерии можно классифицировать по уровню обобщения на целевую функцию – единый обобщенный критерий и многокритериальную оценку, в которой, зачастую, может быть найдено не оптимальное, а только паретовское приемлемое решение.

Генерирование наиболее приемлемых решений.

На процедуре собственно генерирования приемлемых решений останавливаться нет необходимости, поскольку классические организационные процедуры стимуляции генерирования решений (в том числе нетривиальных) известны. При работе с экспертами инженер по знаниям может получить четыре типа решений. Первый: невмешательство, в расчете на то, что естественное развитие ситуации приведет к решению проблемы. Это случай отсутствия необходимости в реализации проекта. Второй: частичное решение проблемы, снижающее ее остроту, но не снимающее проблему полностью. Это случай недостатка ресурсов для

осуществления масштабного проекта, который полностью снимает проблему. Третий: оптимальное решение, то есть, решение оптимальным образом использующее имеющиеся ресурсы для решения проблемы. Это случай оптимального традиционного проекта. Четвертый: «растворение», т.е. полное исчезновение проблемы и не появление аналогичных проблем в будущем. Это случай нетривиального проектного решения, которое полностью и окончательно снимает возникшую проблему.

Таким образом, разработана структура модели представления знаний для экспертной системы, ориентированной на решение неструктурированных проектных задач. Полагаем, что фреймовая форма модели представления знаний является наиболее приемлемой для неструктурированных задач, однако рассмотрение такой фреймовой формы выходит за рамки настоящей статьи.

Следует отметить, что возможность применения методов машинного обучения и, соответственно, искусственного интеллекта для решения неструктурированных задач проблематична, поскольку для корректного машинного обучения необходимо достаточно большое количество однотипных задач. Неструктурированные задачи зачастую уникальны.

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

УДК 331.103.22

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Л.С. Витвицкая, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается необходимость применения системы сбалансированных показателей в целях повышения эффективности бизнеса. Выделены основные проблемы внедрения системы в современных российских компаниях.

Ключевые слова: BSC, стратегическое планирование, эффективность.

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE ORGANIZATION ACTIVITY BY IMPLEMENTING BALANCED SCORECARD

L.S. Vitvitskaya, M.A. Ugriumova

Scientific Supervisor – **M.A. Ugriumova**, Candidate
of Economics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines a Balanced Scorecard as a way of improving a business efficiency. It was identified some of the main problems to implement Balanced Scorecard in modern Russian companies.

Keywords: BSC, strategic planning, efficiency.

В реалиях экономики России успешный бизнес определяется тем, насколько качественно выстроена в управлении система показателей. В стратегическом управлении правильная система показателей может позволить определить направления и возможности устойчивого роста и укрепления позиций компании на рынке. Чтобы стратегическое управле-

ние было эффективным, бизнесу необходима система взаимосвязанных целей в виде четких показателей: должны быть указаны их состояния и целевое значение.

Если говорить о понятии BSC (от англ. Balanced Scorecard – Сбалансированные показатели), то в российской литературе встречаются различные варианты перевода данного термина: сбалансированная система показателей, система сбалансированных показателей, сбалансированная оценочная ведомость, карта балльных оценок, сбалансированные счетные карты, система взаимосвязанных показателей, сбалансированный счет очков и даже карта вкладов. Но суть системы остается единой и состоит она в том, чтобы создать механизм взаимосвязи стратегических целей и решений с ежедневными задачами.

Внедрение BSC направлено на решение четырех важнейших аспектов деятельности компании: 1) как фирму оценивают клиенты? (аспект клиента); 2) какие процессы могут обеспечить фирме исключительные конкурентные преимущества? (бизнес аспект); 3) как можно достичь дальнейшего улучшения состояния фирмы (аспект обучения и развития/развития персонала)?; 4) как оценивают предприятие акционеры? (аспект финансов).

Данная система стала самой популярной в России в начале 2000-х годов. Она была разработана на Западе в 1992 году директором Института Нолана Нортана Д. Нортоном и профессором Гарвардской школы экономики Р. Капланом [1]. Благодаря их разработке, менеджеры расширили фокус своего управления. Эффективность деятельности организации стала оцениваться не только финансовыми показателями, а еще и в дополнительных сферах: заказчики, внутренние бизнес-процессы, обучение и развитие. Это, как раз, и способствует более сбалансированному представлению о производительности организации.

Разработка системы сбалансированных показателей (ССП) заключается в формулировании стратегии в нескольких направлениях, постановке стратегических целей и измерении степени достижения данных целей при помощи показателей. Данная система охватывает всю организацию путем разработки индивидуальных целей в рамках уже разработанных корпоративных стратегий и стимулирует понимание работниками своего места в стратегии компании.

При помощи BSC удастся превратить реализацию стратегии в регулярную деятельность всех отделов и подразделений, управляемых при помощи планирования, учета, контроля и анализа сбалансированных показателей, а также мотивации персонала на их достижение.

При разработке ССП фактически моделируются ситуации возможной реализации стратегических целей на стратегических картах, описы-

вая сценарий в виде набора целевых показателей и причинно-следственных связей между ними [2].

Внедрение BSC – процесс, требующий значительных временных и ресурсных затрат. Однако, смоделировав BSC предприятия, возможно создать простой и понятный алгоритм достижения поставленной цели, создать образ своего будущего, увидеть возможности и учесть риски до начала активных действий.

Эффект от верно построенной системы сбалансированных показателей позволит организации сосредоточить все свои ресурсы на реализации основной стратегии, а также добиться неуклонного движения компании к поставленным целям. Помимо этого, система BSC позволяет повысить управляемость и эффективность деятельности бизнеса, в то же время снижая риски.

Для предприятия при реализации концепции ССП важно выбрать «собственный набор» показателей, то есть как бы хороша ни была BSC сама по себе, она требует значительной доработки и проработки внутри предприятия для успешного применения. К тому же для российских компаний использование «классической» схемы, включающей четыре группы показателей (финансовые, показатели работы с клиентами, показатели уровня организации и показатели развития персонала), может быть недостаточно из-за общего отставания систем управления от роста бизнеса, и сложности формализации их внутренних и внешних коммуникаций. Также для значительной части российских организаций характерен недостаточный уровень профессиональной подготовки менеджеров среднего звена. В результате даже корректное установление целей руководством компании не приводит к их дальнейшей корректной декомпозиции и определению КПЭ и критериев эффективности. Руководство или делает все самостоятельно, или просто продолжает работать как всегда.

На основе вышесказанного можно сделать вывод об основных проблемах внедрения Системы сбалансированных показателей. Во-первых, ее невозможно адаптировать к любым условиям, то есть необходимо разрабатывать под каждую организацию. А во-вторых, для этого необходимы специалисты, которые знают методы реализации ССП полного цикла.

Кроме того, в случае ошибочного выбора целей, происходит искажение всей системы установленных показателей, так как ССП пронизывает все уровни организации и охватывает все стратегические цели. А в условиях постоянно изменяющейся внешней среды необходима своевременная адаптация стратегии под рыночные условия. Однако в случае использования BSC быстрое изменение стратегии и карты показателей затруднительно.

При первых попытках внедрения BSC может выясниться, что на предприятии организационная структура не согласована по действиям и принимаемым решениям, в таком случае эффективность BSC значительно снижается и для начала необходима детальная проработка вопросов структуризации организации.

Создание ССП проблематично, потому что внедрение новой системы управления означает и корректировка имеющихся ценностей и интересов персонала. В некоторых организациях изменить сознание работников намного труднее, чем изменить, например, технологию производства.

Таким образом, несмотря на растущую тенденцию внедрения системы сбалансированных показателей на отечественных предприятиях, есть существенные пробелы в этом процессе, поэтому данная тема остается актуальной для изучения и поисков адаптации под особенности каждой организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Каплан, Р.* и др. Сбалансированная система показателей: от стратегий к действию / Р. Каплан, Д. Нортон. - М.: Олимп-Бизнес, 1996. - 320 с.
2. *Ефимов, Е.Н.* и др. Оценка эффективности ИТ-проектов в рамках BalancedScorecard // Информационные системы, экономика, управление трудом и производством : ученые записки / Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). Вып. 15. 2013. С. 59-65

РОЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОВЫШЕНИИ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ

Н.В. Грибанова, А.В. Кольцова

Научный руководитель – **А.В. Кольцова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Обосновывается влияние инвестиций на стоимость компании, а также рассматриваются рекомендуемые меры для повышения эффективности инвестиций.

***Ключевые слова:** инвестиции, стоимость бизнеса, инвестиционный проект, эффективность инвестиций.*

THE ROLE OF INVESTMENT ACTIVITIES IN INCREASING THE COMPANY'S VALUE

N.V. Gribanova, A.V. Koltsova

Scientific Supervisor – **A.V. Koltsova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

The article substantiates the impact of investments on the company's value, as well as considers recommended measures to improve the efficiency of investments.

***Keywords:** investment, business value, investment project, investment efficiency.*

Актуальность исследования. На современном этапе развития российской экономики вопрос стоимости предприятия становится основным для многих организаций в силу того, что является важным показателем для потенциальных инвесторов, для самих акционеров компании и для других контактных аудиторий. Рассмотрение тенденции роста стоимости предприятия в долгосрочном периоде предполагает фокусирование внимания на долгосрочной финансовой политике организации и, в первую очередь, на ее инвестиционной политике. Важная роль инвестиционных проектов связана с тем, что именно инвестиции позволяют осуществлять модернизацию производства, внедрение новых производственных техно-

логий и выпуск новых продуктов компании в результате значительных затрат на проведение НИОКР.

Цель исследования – разработка предложений по повышению эффективности инвестиционной деятельности и оценка ее взаимосвязи с ростом стоимости компании.

Объектом исследования являлась инвестиционная деятельность промышленных предприятий, предметом – методология анализа и повышения эффективности инвестиционной деятельности.

Основной экономической целью разумного управления является создание и увеличение рыночной стоимости (ценности) предприятия. Сама ценность определяется не тем, насколько велик капитал (за исключением капитала, находящегося в форме наиболее ликвидных активов), а тем, какое положение этот капитал обеспечивает предприятию на рынке его товаров и услуг.

Между тем, данное положение определяется направлениями инвестиций предприятия: если они повышают его конкурентоспособность и обеспечивают прирост доходности его капитала, то ценность предприятия увеличивается, и одновременно растет его инвестиционная привлекательность. В противном случае инвестиции, формально увеличивая пассивы предприятия (за счет вложений собственного капитала или привлечения заемных средств, увеличивающих обязательства), приведут к снижению ценности предприятия, поскольку рыночная оценка его капитала упадет вслед за снижением его конкурентоспособности и прибыльности [1].

Осуществление инвестиций воздействует напрямую как на рыночную стоимость (приводя к ее росту), так и косвенно на инвестиционную стоимость.

Рыночная стоимость предприятия представляет собой текущую стоимость будущих доходов. Рост значения данного показателя характеризует повышение эффективности хозяйственной деятельности организации.

Инвестиционная стоимость – стоимость, определяемая конкретным инвестором на базе его индивидуальных требований, доходности предприятия и оценки перспектив его деятельности.

Для классификации инвестиций в зависимости от увеличения ими стоимости компании или ее уменьшения используют такой инструмент, как EVA - экономическая добавленная стоимость. Данный инструмент рассматривается в рамках концепции управления, основанного на стоимости компании – Value Based Management. Суть концепции заключается в акцентирование внимания на долгосрочной возможности получения дохода, а не на краткосрочных показателях прибыльности компании, что в свою очередь будет удовлетворять интересам акционеров, которые

нацелены на получение доходов в долгосрочной перспективе, а не на получение сиюминутной прибыли.

$EVA = \text{прибыль} - WACC \times \text{инвестированный капитал}$,

где EVA – экономическая добавленная стоимость;

WACC – средневзвешенная стоимость привлеченного капитала.

Для эффективного управления инвестиционной деятельностью компании необходимо рассчитывать EVA для каждого отдельного инвестиционного проекта, чтобы определить, позволит ли реализация данного проекта увеличить стоимость имеющегося предприятия или нет. Соответственно, если у конкретного проекта положительное значение EVA, то в него выгодно инвестировать средства, что приведет к росту стоимости предприятия, если значение EVA отрицательно, то не стоит вкладывать средства в данный проект.

При оценке инвестиционных проектов используют такой показатель, как NPV (чистый приведенный доход), основанный на методологии дисконтирования денежных потоков. Если NPV равно нулю, это означает, что денежные потоки от проекта достаточны, чтобы возместить инвестированный капитал и обеспечить необходимый доход на данный капитал. Если NPV положителен, значит, проект принесет прибыль, и чем больше показатель NPV, тем прибыльней является данный проект, что повлияет на рост стоимости организации. В случае NPV меньше нуля от проекта следует отказаться.

Однако применение данного показателя имеет ряд недостатков, по сравнению с EVA, основным из которых является точность определения величины инвестиций с разбивкой денежных потоков по периодам, что не всегда возможно. Расчет же EVA можно проводить по каждому отдельному периоду функционирования компании, исходя из данных бухгалтерской отчетности. Но при этом сложность заключается в определении требуемой доходности (WACC), а также непостоянстве рентабельности инвестированного капитала [2].

Анализ и обобщение данных литературных источников по теме исследования позволил сформулировать следующие рекомендации по повышению эффективности инвестиционной деятельности предприятий:

1. Анализ осуществленных компанией инвестиций с целью определения - реализация каких инвестиций выгодна для компании, а какие инвестиционные проекты не принесут компании желаемый результат.

С этой точки зрения все инвестиции, осуществляемые организацией, необходимо разделить на:

- инвестиции, по которым ликвидационная стоимость превышает стоимость их продолжения, то есть менеджер может увеличить стоимость своей компании, изъяв эти средства;

- инвестиции, по которым стоимость продолжения превышает ликвидационную стоимость, поэтому они должны быть сохранены (так как в случае их изъятия стоимость компании снизится) [3].

2. Разработка инвестиционных проектов с учетом возможности увеличения стоимости предприятия за счет финансовых решений и управленческой гибкости, выбора наиболее инвестиционно привлекательных альтернатив низшего уровня (то есть рассмотрение проекта в виде дерева альтернатив).

3. Построение управленческой системы (инвестиционной инфраструктуры компании), включающей модели и техники, регламенты, компетенции, которая способствует росту стоимости предприятия, как за счет операционных выгод инвестирования, так и за счет интеграции инвестиционных и финансовых решений, финансового и интеллектуального капитала.

4. Инновационные прорывы благодаря культивированию талантов и инвестициям в НИОКР, принятие высоко рискованных проектов, которые способна реализовать опытная команда менеджеров.

Таким образом, инвестиционная деятельность компании представляет собой комплекс всех действующих процессов в отношении принятия тех или иных инвестиционных решений, а также осуществлении ряда практических действий непосредственно в области их реализации с целью достижения устойчивых позиций предприятия и формирования соответствующих конкурентных преимуществ [4].

Именно от эффективности инвестиционной политики будет зависеть состояние производства, положение и уровень технической оснащенности основных фондов предприятий, и его общая стоимость, поскольку темпы роста рыночной стоимости компании напрямую влияют на ее инвестиционную привлекательность, как для инвесторов, так и в процессе сделок M&A – слияний и поглощений, а также возможность структурной перестройки экономики и решение социальных и экологических проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Колтынюк, Б.А.* Инвестиции. Учебник. - СПб: Изд-во Михайлова В.А., 2017. 848 с.
2. *Хабаров, М.* Управление компанией с помощью EVA // Журнал «Финансовый директор». – 2016. – № 2.
3. *Рутгайзер, В.М.* Оценка стоимости бизнеса: учебное пособие. – М.: Маросейка, 2007. – 448 с.
4. Повышение эффективности инвестиционного проекта. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-investitsionnogo-proekta>

ПРОБЛЕМЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В РФ

К.С. Зорина

Научный руководитель - **А.В. Кольцова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Аннотация. Рассматривается процесс коммерциализации объектов интеллектуальной собственности, характер и содержание взаимных интересов производителей и потребителей интеллектуального продукта, а также специфические проблемы и перспективы развития рынка интеллектуальной собственности в Российской Федерации.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, коммерциализация, лицензионный договор, экономика, лизинг, авторское право.

PROBLEMS OF COMMERCIALIZATION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN THE RUSSIAN FEDERATION

K.S. Zorina

Scientific supervisor - **A.V. Koltsova**, Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Annotation. The process of commercialization of intellectual property objects, nature and content of mutual interests of producers and consumers of intellectual product, as well as specific problems and prospects of intellectual property market development in the Russian Federation are considered.

Keywords: intellectual property, commercialization, license agreement, economy, leasing, copyright.

По мере углубления инновационных процессов и повышения уровня информатизации общества, значение интеллектуальной составляющей производственных ресурсов значительно возросло. В связи с этим особую актуальность приобретает коммерциализация научно-

технических достижений, связанная с развитием рынка интеллектуальной собственности (далее ИС), что и обусловило цель настоящего исследования - выявление проблем и оценка перспектив коммерциализации интеллектуальной собственности (далее - КИС) в РФ.

Правильно управлять ИС - означает получать прибыль от ее использования в своих целях и не только. Управление - процесс, который состоит из разных этапов от анализа объектов на балансе предприятия до защиты ИС. Важнейшими этапами его являются оценка и коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (далее РИД).

Коммерциализация - использование РИД в бизнес-целях. Она осуществляется в несколько стадий. Сначала создается объект ИС, потом происходит его внедрение, затем следует массовое производство товара на его основе и продвижение на рынке. Коммерциализация подразумевает также и передачу объектов по лицензионному договору или договору коммерческой концессии.

Сфера научно-технической деятельности в нашей стране является одной из самых сложных в плане нормативно-правового обеспечения. К сожалению, государство до сих пор не предприняло необходимых шагов для превращения научно-технической деятельности в полноценную отрасль народного хозяйства. До настоящего времени не разработаны четкие механизмы вовлечения и использования РИД в хозяйственный оборот.

Коммерциализация РИД, осуществляемая за счет бюджетных средств в вузах и научно-исследовательских организациях, может осуществляться с использованием децентрализованных, централизованных и смешанных моделей. В децентрализованной модели компания, ведущая исследования и разработки, самостоятельно обслуживает тенденции коммерциализации и вкладывает средства в этот процесс, используя наиболее приемлемые с точки зрения экономической, социальной и информационной эффективности процессы коммерциализации. В централизованной модели методы коммерциализации определяются головной организацией, а организация-разработчик осуществляет надзор за производством, в ряде случаев, научно-технической продукции с целью придания ей определенных потребительских характеристик. Смешанная модель развития является наиболее важной для государства, централизованная модель не менее важна для развития компетенций, передаваемых на полное развитие организации [1].

Преимущество - децентрализованной модели высокая степень заинтересованности предприятия - разработчика в эффективной коммерциализации продуктов, наиболее востребованных с рыночной точки зрения. Недостаток - отсутствие средств и инвесторов для доведения продукта до производства и конечного потребителя. В централизованной модели пре-

имущества и недостатки прямо противоположны децентрализованной модели: наличие финансирования для стимулирования развития рынка, но меньшая заинтересованность компаний - разработчиков в коммерциализации РИД.

Основные трудности в области КИС, лежат в области нормативно-законодательного регулирования и оценки, а также отсутствия профессиональных кадров, способствующих продвижению ИС на рынок. К другим проблемам относят финансирование, создание необходимой инфраструктуры, рыночный спрос на РИД и т.д. Однако парадокс нынешней ситуации, с которой сталкиваются многие фирмы, заключается в том, что даже если они преодолеют финансовую проблему и существующий рыночный спрос на ИС, их коммерциализация не продвинется вперед. Предприятия в основном идут по проторенному пути «инвестиции - производство продукции на основе развитых технологий», то есть выпуск новой продукции. Сама ИС, как коммерческий продукт, выпадает из этой цепочки. А отличие ИС как продукта от любого другого заключается в том, что ИС – это, прежде всего, РИД, то есть результат не социализированного труда. Поэтому главным признаком научного продукта является его характеристика, например, право собственности [2].

КИС в нормативном и законодательном смысле предполагает пересечение трех основных отраслей регулирования: права, налоговой безопасности и бухгалтерского учета. К сожалению, многие правила в этих секторах противоречат друг другу. Это коллизии норм: гражданского права и бухгалтерского учета; налогового и бухгалтерского учета. Существуют также расхождения в налоговом законодательстве, например, в отношении ноу-хау. В бухгалтерском учете ноу-хау не применяется к активам, но применяется в соответствии с налоговым законодательством. Из-за этого возникают ошибки, так как организация имеет дополнительное налоговое обязательство по бухгалтерскому учету.

В соответствии с НК РФ и бухгалтерским учетом объекты промышленной собственности подлежат коммерциализации. Такие результаты, как отчеты, методы и технические спецификации, не могут быть коммерциализованы в полном смысле этого слова, поскольку механизм авторского права не защищает права владельцев, а незащищенные права не могут стать собственностью предприятия. Поэтому возникают трудности с коммерциализацией огромного количества РИД, принадлежащих отечественным разработчикам за рубежом [3].

Коммерциализация, как процесс использования РИД предприятий в коммерческом обороте, в мире превратилась в самостоятельную сферу экономических отношений, объем которой на международном рынке по оценкам экспертов растет с темпом 12 % в год по сравнению с ростом промышленного производства 2,5-3 % в год. Благодаря КИС

ведущие страны мира занимают доминирующие позиции на международном рынке наукоемкой продукции, доля которых составляет: США – 39 %, Япония – 30 %, Германия – 16 %, в то время как доля России не превышает 0,5 %. Поэтому проблема КИС предприятий имеет принципиально важное значение для реализации программы технологической модернизации и инновационного развития отечественной экономики [3].

Доля КИС в России ничтожно мала и составляла от числа действующих патентов в 2010-2019 гг. не более 2 %. Кроме 3 млрд. рублей собираемых Роспатентом в виде патентных пошлин, никаких очевидных преимуществ и выгод «кругооборот патентов» для правообладателей не дает. По мнению специалистов нужно менять систему критериев отбора РИД для патентования с учетом коммерциализации прав на них, а также активнее использовать беспатентные способы правовой охраны РИД и коммерциализации исключительных прав на них, не требующие госрегистрации [3].

В целях повышения эффективности КИС необходимо: 1) усиление роли государства в формировании и развитии российского рынка ИС путем своевременного принятия законодательных актов, направленных на стимулирование инвестиций в ИС и увеличение ее доли в хозяйственном обороте предприятий; 2) совершенствование методологической базы оценочной деятельности в области коммерциализации ИС.

В результате естественного прогресса общества в целом растет потребность в поиске путей коммерциализации результатов научно-технических разработок. Для эффективной коммерциализации ОИС большое внимание следует уделить выбору метода коммерциализации, поскольку именно он определяет величину эффекта, производимого разработчиком в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шумянкova, Н.В.* Коммерциализация результатов научно-технической деятельности / Н.В. Шумянкova. - М.: Приор-издат, 2015. - 293 с.
2. *Карпова, Т.С.* Некоторые аспекты управления интеллектуальной собственностью в России / Т.С. Карпова // Научный журнал «Современные проблемы науки и образования». 2017. 231 с.
3. Коммерциализация интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] <https://biznes-prost.ru/kommercializaciya.html> (дата обращения: 2.03.2020 года).

ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

А.В. Белов, М.А. Маширина

Научный руководитель – **А.В. Белов**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются проблемы совершенствования финансового планирования. Анализируются причины их возникновения.

***Ключевые слова:** финансовое планирование, стратегия, финансовые ресурсы, совершенствование финансового планирования.*

PROBLEMS OF IMPROVING FINANCIAL PLANNING

A.V. Belov, M.A. Mashirina

Scientific supervisor - **A.V. Belov**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines on the problems of improving financial planning. Analyzes existing problems of improvement financial planning.

***Keywords:** financial planning, strategy, financial resources, improvement of financial planning.*

Осуществление любого вида деятельности предполагает осмысление целей, формирование алгоритма действий и планирование конечных результатов. Координация процесса, опосредованная планированием, позволяет добиться наилучшего результата при минимизации затрат, что реализует один из главных экономических принципов — принцип оптимальности.

Финансовое планирование — это совокупность взаимосвязанных решений по управлению процессами формирования, перераспределения и использования финансовых ресурсов, реализующихся в детализированных финансовых планах.

Основными целями финансового планирования является установление соответствия между наличием финансовых ресурсов организации и потребностью в них, выбор эффективных источников формирования финансовых ресурсов и выгодных вариантов их использования.

Финансовые ресурсы предприятия – это совокупность денежных средств в форме доходов и внешних поступлений, предназначенных для обеспечения текущих затрат, выполнения финансовых обязательств и осуществления затрат по обеспечению расширенного воспроизводства и экономического стимулирования работающих.

Финансовое планирование в организации призвано решить следующие задачи:

- выявление резервов увеличения доходов организации и способов их мобилизации;
- эффективное использование финансовых ресурсов, определение наиболее рациональных направлений развития организации, обеспечивающих в планируемом периоде наибольшую прибыль;
- увязка финансовых ресурсов с показателями производственного плана организации;
- обеспечение оптимальных финансовых взаимоотношений с бюджетом, банками и другими финансовыми структурами.

Поэтому финансовое планирование входит в систему управления предприятием.

Но в практической деятельности, многие предприятия пренебрегают планированием, поскольку считают его нецелесообразным и отнимающим много рабочего времени. Или может возникнуть другая ситуация – план составлен, но возможность его реального применения отсутствует, поскольку такое планирование имеет лишь директивный, обобщенный характер, который не учитывает специфические особенности данного предприятия. Ко всему прочему множество организаций в своей деятельности руководствуются принципом «решать проблемы по мере их поступления». Как показывает практика, осознание необходимости создания финансовых планов у отечественных предприятий возникает как реакция на уже сложившуюся неблагоприятную ситуацию, что является малоэффективным, поскольку проблема уже образовалась и теперь только остается в срочном порядке находить пути ее решения.

Процесс планирования осуществляется по своим внутренним законам согласно логике обоснования показателя, то есть в соответствии с методологией планирования. Методология планирования — это систематизированная совокупность основных принципов, методов и систем, применяемых показателей, мер (и действий), необходимых для выполнения плана, а также его мониторинга. Методология планирования как научная рекомендация по осуществлению процесса планирования может

совершенствоваться с появлением новых знаний в области экономики и планирования[1].

Кроме того, необходимость применения современных методов финансового планирования обусловлена различными факторами, например, тем, что внешняя среда бизнеса в рыночной экономике не является постоянной, а находится в непрерывном движении. К качеству финансового планирования предъявляются высокие требования, поскольку все негативные последствия испытывает на себе сама организация.

В настоящий момент можно перечислить такие модели финансового планирования, как разработка финансового плана в структуре бизнес-плана, бюджетирование и составление прогнозных финансовых документов.

В процессе совершенствования финансовой деятельности и финансового планирования многие организации сталкиваются с такими проблемами:

1. Недостаток практического опыта и научно-методических знаний в составлении финансовых планов приводит к тому, что многие компании отказываются от финансового планирования.

2. Проблема внедрения плана. Составить план не так сложно, но как сделать, чтобы он заработал. Планы, несомненно, должны быть «работоспособными», и в них обязательно должны отражаться реальные желания высших руководителей компании. Зачастую планы, составленные другими людьми, не работают именно по причине своей чужеродности;

3. Отсутствие организации самого процесса планирования. Причинами этого являются: отсутствие ориентации на конечный результат, потери информации и ее искажение при передаче, проблемы на стыках между функциональными отделами, чрезмерная длительность процедур согласования решений, дублирование функций;

4. Присутствие элемента неоправданного обобщения частного опыта – единые принципы и форматы финансового плана, в том числе и критерии эффективности и методы контроля, использовались практически без изменений во всех регионах, отраслях, для всех предприятий холдингов и групп, почти не учитывая особенности организационных структур, систем управления, систем распределения, делегирования полномочий, взаимосвязей между текущими и стратегическими задачами, региональными и отраслевыми особенностями предприятий;

5. Нереальность формируемых финансовых планов. Фактически, реальное и эффективное управление компанией возможно только при наличии обоснованного плана на достаточно длительный промежуток времени – год, квартал. Нереальность планов вызывается, зачастую, необоснованными плановыми данными по сбыту, плановой доле денеж-

ных средств в расчетах, заниженными сроками погашения дебиторской задолженности, раздутыми потребностями в финансировании. В итоге, полученные ценой значительных усилий, планы не являются реальным инструментом управления, которое осуществляется по-прежнему – путем субъективного распределения оборотных средств по различным текущим статьям. Одной из ключевых причин этого факта является функциональная разобщенность подразделений, участвующих в составлении финансовых планов [2];

6. Отсутствие оперативной информации о производственных процессах требует внедрения на предприятии системы производственного учета.

7. Высокий уровень накладных расходов в общей сумме затрат заставляет заниматься выявлением мест возникновения «ненужных» затрат.

8. Излишне большая величина незавершенного производства влечет необходимость разработки системы управления заказами.

9. Отсутствует эффективный механизм контроля над деятельностью службы закупок. Имеется лишь эпизодический контроль со стороны руководства организации. Это обуславливает необходимость разработки организационно-экономического механизма, позволяющего контролировать уровень цен на закупаемые материалы.

10. Накладные расходы планируются на предприятии по факту предыдущего периода. Это требует внедрения процесса бюджетирования.

11. Используемая система показателей недостаточна для управления предприятием. Следовательно, необходима разработка системы показателей финансово-хозяйственной, производственной и социальной деятельности предприятия.

12. У руководства предприятия отсутствует системное представление о деятельности предприятия. Для принятия обоснованных решений по управлению предприятием необходимо создание аналитической службы поддержки принятия таких решений.

Таким образом, многие проблемы в области финансового планирования связаны с отсутствием в организации, самого процесса планирования, поскольку не уделяется должного внимания конечному результату, в результате информация дублируется, теряется или искажается при передаче[3]. Кроме того, причиной отсутствия финансового планирования является низкий общий профессиональный уровень всех работников организации, не говоря уже об уровне их финансовой грамотности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Финансовое планирование и прогнозирование : учеб. пособие / Е.А. Разумовская, М.С. Шуклин, В. И. Баженова, Е.С. Панфилова ; под общ. ред. Е.А.

- Разумовской. М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.федер. ун-т. — Екатеринбург. - Изд-во Урал.ун-та, 2017. — 284 с.
2. *Балабанов, И.Т.* Анализ и планирование финансов хозяйствующего субъекта. М.: Финансы и статистика, 2014. - 276 с.
3. PROBLEMS OF FINANCIAL PLANNING AND BUDGETING AND WAYS OF SOLVING THEM / D.M. Mudarisova, A.A. Ivanova, E.O. Bausova. - Новое поколение. 2017. № 14-1. - С. 26-32.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ
СИСТЕМЫ НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ
ПЕРСОНАЛА**

А.А. Смирнова, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются методы нематериального стимулирования работников.

Ключевые слова: нематериальная мотивация, стимулы, эффективное поощрение, удовлетворение потребностей

**METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS
FOR THE DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF INTANGIBLE
MOTIVATION OF PERSONNEL**

A.A. Smirnova, M.A. Ugryumova

Scientific Supervisor – **M.A. Ugryumova**, Candidate
of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The methods of non-material incentives for workers are considered.

Keywords: intangible motivation, incentives, effective promotion, satisfaction of needs.

Соединение материальных интересов и целей организации позволяет привлекать и удерживать квалифицированный персонал, контролировать и управлять затратами на рабочую силу, выдерживая оптимальное количество работников. Всем этим целям и служат внутрифирменные системы стимулирования и мотивации персонала, которые должны разрабатываться в организации.

Создание системы оплаты и стимулирования труда для любой организации – очень специфический и сложный процесс, требующий про-

фессионального понимания сущности трудовой мотивации, знаний и опыта разработки, применения методов вознаграждения персонала.

Следует принципиально разделять понятия мотивации и стимулирования персонала предприятия. Мотивация - это внутренние мотивы человека, определяемые его потребностями и побуждающие его к определенной деятельности. Стимулирование персонала - это все внешние воздействия, которые оказывают влияние на работника предприятия с целью побудить его выполнять поставленные задачи, т.е. это то, что дает человеку работа. Система мотивации и стимулирования персонала представляет собой единый комплекс методов и способов влияния на персонал организации.

Цель управления человеческими ресурсами - повышение результативности деятельности работников для достижения ими целей организации (рост прибыли, увеличение стоимости, оптимизация деятельности) путем разработки системы стимулирования, удовлетворяющей потребности работников. При этом система стимулирования труда не должна заключаться исключительно на материальном стимулировании. Считается, что по своей природе материальные и нематериальные формы стимулирования равноценны. Причем, правильно разработанная система нематериального стимулирования, дает экономический эффект, в виде повышения результатов труда сотрудников, без материальных затрат.

Мы предлагаем следующие стимулы для удовлетворения потребностей работников.

1) Условия работы. Предоставление отдельного кабинета/гибкой ширмы; предоставление места для парковки; гибкий рабочий график, чистота, кондиционирование, освещение, кофе-брейк и пр.

2) Структурированная работа. Четкие должностные инструкции и указания; конкретизация поставленных задач; возможность устанавливать свой порядок работы, эффективное делегирование полномочий; участие в проектном управлении, обратная связь начальника с подчиненными, система KPI.

3) Социальный контакт. Создание условий для многочисленных контактов; перемещение в должностях (ротация), предполагающие такие контакты; проведение анкетирований, тестирований, командировки, телефонные переговоры.

4) Взаимоотношения. Создание доверия с сотрудниками, благоприятных рабочих и личных взаимоотношений, свойственных эффективной команде; тимбилдинг; корпоративы; проектное управление.

5) Признание. Выражение благодарности (устной, письменной, в виде грамоты и т.д.) и ее своевременность. Соблюдение правил эффективного поощрения: 1) Поощрение следует применять при каждом проявлении трудовой активности работника с положительным результа-

том; 2) Поощрение должно быть значимым, поднимать престиж добросовестного труда; 3) Гласность поощрения; 4) При применении поощрения необходимо использовать ритуал, обычаи, традиции; 5) Чем ближе момент получения поощрения, тем активнее человек работает; 6.) Доступность поощрения.

6) Постановка целей и их достижение. Четкое определение цели и задач по принципу SMART; подготовка условий для концентрации энергии целей; достижимость этих целей работником; система KPI.

7) Влиятельность и власть. Предоставление возможности конструктивно влиять на других для достижения организационных целей; обучение приемлемым методам влияния и приемам реализации власти, включающее практическую тренировку; наставничество, ученичество, назначение руководителем проекта.

8) Разнообразие. Ротация; обучение, семинары, тренинги; предоставление вида деятельности, предполагающего элементы разнообразия; Кайдзен проекты, вовлечение в процесс непрерывных улучшений; включение в кадровый резерв; управление карьерой.

9) Креативность. Кайдзен проекты; задействование в проектном управлении; наличие права на ошибку для креативных личностей; мозговые штурмы.

10) Совершенствование. Создание ситуаций, которые удовлетворяли бы актуальную потребность сотрудников: периодически направлять на курсы, семинары, привлекать к обучению персонала, к выполнению заданий, требующих саморазвития; включение в кадровый резерв.

11) Интересная и общественно полезная работа. Разъяснение исполнителям более широкий контекст, в рамках которого их конкретная работа занимает определенное положение и имеет определенный смысл.

Этапы внедрения системы нематериального стимулирования:

1. Обучение (тренинг) работников кадровой службы и руководителей различных уровней и звеньев управления по вопросам:

- сущность мотивации и стимулирования, виды потребностей работников и стимулов для их удовлетворения;
- методика разработки мотивационного профиля и обработка его результатов;
- подбор стимулов индивидуально для каждого подчиненного;
- мониторинг реализации методов нематериального стимулирования.

2. Проведение тестирования работников, обработка результатов. Подбор индивидуальных стимулов. При этом с помощью руководителей отделов должна учитываться индивидуальная особенность каждого сотрудника и специфика его профессиональной деятельности. Нагрузив

инициативного работника рутинной работой, выполнение которой станет основным показателем для системы стимулирования, можно убить в нем всякое желание к профессиональному развитию.

3. Разработка системы мотивации руководителей по реализации нематериального стимулирования персонала.

4. Мониторинг эффективности системы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Угрюмова, М.А.* Управление человеческими ресурсами: учебное пособие. – Ярославль: Издательский дом ЯГТУ, 2018.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФИНАНСОВЫХ ПИРАМИД В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

А.А. Смирнова

Научный руководитель - **С.В. Шкиотов**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются признаки финансовых пирамид, проводится анализ деятельности финансовой пирамиды на примере компании AIRBITCLUB, формулируются рекомендации Мегарегулятору.

Ключевые слова: финансовая пирамида, Банк России, доход, пирамидальная схема, рекламная кампания.

FINANCIAL PYRAMID ACTIVITIES IN RUSSIA: PROBLEMS OF IDENTIFICATION AND COUNTERACTION

A.A. Smirnova

Scientific Supervisor – **S.V. Shkiotov**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The attributes of financial pyramids are considered, the activity of the financial pyramid is analyzed using the example of AIRBITCLUB, recommendations to the Megaregulator are formulated.

Keywords: financial pyramid, Bank of Russia, income, pyramid scheme, advertising campaign.

Появление новых финансовых пирамид на практике оборачивается десятками тысяч обманутых вкладчиков и многомиллиардным ущербом для экономики. Жертвами финансовых пирамид всегда становится одна и та же категория людей с характерным социально-демографическим профилем (преимущественно люди с невысоким доходом, средним образованием, пенсионеры и другие социально уязвимые группы) и психотипом (пассивные, инфантильные, доверчивые, ведомые – подверженные влиянию чужого, более агрессивного мнения) [2].

В условиях снижения реальных располагаемых доходов населения, высокой долговой нагрузки, падения рубля, навязчивая мысль поиска «легких денег» этот круг доверчивых граждан только расширяет. Во многом способствует этому и инструменты продвижения в социальных сетях, когда благодаря таргетированной рекламе, профилизации пользователей и популярности самих соцсетей, недобросовестные дельцы получают возможность достучаться лично совершенно до неограниченного круга лиц.

В этих реалиях задача Банка России по выявлению и противодействию деятельности финансовых пирамид приобретает особую значимость.

На сайте Банка России указаны общие для всех «финансовых пирамид» признаки:

- отсутствие лицензии ФКЦБ/ФСФР России или Банка России на осуществление деятельности по привлечению денежных средств;
- отсутствие какой-либо информации о финансовом положении организации;
- обещание высокой доходности, в несколько раз превышающей рыночный уровень;
- гарантирование доходности (что запрещено на рынке ценных бумаг);
- выплата денежных средств новым участникам из денежных средств, внесенных другими вкладчиками ранее;
- массированная реклама в средствах массовой информации, сети Интернет с обещанием высокой доходности;
- отсутствие собственных основных средств, других дорогостоящих активов;
- нет точного определения деятельности организации. [1]

У каждой из финансовых пирамид обязательно есть индивидуальная легенда. Откуда же берется их высокая доходность. Ведь становится совершенно ясно, если банки предлагают ставку 6 %, а фондовый рынок, около 20 %, то должен быть какой-то другой секретный источник супер-высоких процентов.

Проанализируем деятельность компании «AirBitClub», одной из крупнейших финансовых пирамид прошедшего года.

Данная компания обещала своим клиентам сверхдоход от инвестиций в криптовалюту. Если быть точнее: фонд сначала инвестирует в добычу биткоина (майнинг), а потом спекулирует добытым. Прибылью делится с вкладчиками. Ежедневные отчисления были гарантированы на уровне от 0,2 до 1,2 %. Большинство граждан «слышало», что на криптовалютах можно круто зарабатывать, но мало кто понимает весь процесс. Легенда AirBitClub успешно работала на привлечение новых клиентов.

По некоторым оценкам, порядка 60 тысяч человек вложили в нее в общей сложности более 500 млн рублей. [3]

У данного клуба существовало семь видов членства: 1) Pro (вложение 1000 долл. США); 2) Pro3 (вложение 3000 долл. США); 3) Pro7 (вложение 7000 долл. США); 4) Silver; 5) Gold; 6) Platinum; 7) Diamond.

Проблема заключалась в том, что вывести деньги из этой пирамиды можно было, только если бы один участник смог продать «внутреннюю валюту» другим «искренне верящим» членам клуба.

Существовал и «второй уровень» обмана – это т.н. программа лояльности. Суть программы заключалась в необходимости постоянного рекрутирования новых участников пирамиды: если ты никого не приводишь в эту пирамиду – теряешь свои деньги, вина лежит полностью на тебе, а не на компании. Все просто: не привел нового клиента – не получил деньги. Напротив, за каждого «новообращенного» предлагалось щедрое вознаграждение: 20 % от вклада приглашенных лично, по 10 долл. США с линейного маркетинга (до 18-й ступени в глубину) и т.д.

Еще одна возможность получения дохода для участников этой пирамиды, впрочем, здесь тоже нет ничего нового – возможность зарабатывать на реферальной системе, т.е. писать положительные отзывы о клубе, оставлять комментарии на форумах, привлекая финансово-безграмотное население к участию в деятельности пирамиды по своей персональной реферальной ссылке (и получая за это вознаграждение). Именно поэтому, такие социальные сети как ВКонтакте, Инстаграм и Ютуб пестрят положительными отзывами от «счастливых» участников анализируемого сообщества.

Настораживало и то, что никаких юридических данных о клубе не было, координаты официального офиса также отсутствовали, не было лицензии на привлечение и размещение денежных средств. Исходя из всего вышесказанного, вооружившись рекомендациями Банка России можно смело констатировать, что по ряду признаков «AirBitClub» являлся типичной финансовой пирамидой. Итог деятельности этой пирамиды закономерен – основатели «AirBitClub» не только перестали выплачивать своим вкладчикам дивиденды, но и скрылись из виду с основной частью вкладов.

К сожалению, интернет-мошенничество в XXI веке активно процветает, одна из причин – отсутствие отработанной предупреждающей системы для населения. Что может сделать обычный гражданин в случае столкновения с финансовой пирамидой? На официальном сайте МВД есть возможность подать обращение в отдел по профилактике правонарушений. Рассматриваются данные заявки достаточно долго, в течение 30 дней после регистрации. Роскомнадзор не принимает предупреждающие заявления, а также направляет граждан в МВД.

Пример деятельности одной из организаций, имеющих признаки финансовой пирамиды, позволил сформулировать нам ряд рекомендаций:

1) необходимо создание методических рекомендаций по выявлению финансовых пирамид;

2) необходимо на законодательном уровне ограничить рекламу в соцсетях для компаний, в деятельности которых прослеживаются признаки финансовой пирамиды;

3) необходимо создание единого реестра организаций, имеющих признаки финансовых пирамид;

4) необходима активизация сотрудничества Мегарегулятора и правоохранительных органов, в части противодействия деятельности финансовых пирамид.

5) необходимо создание и активное продвижение информационных ресурсов, ориентированных на граждан – основных потребителей услуг подобных недобросовестных организаций;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Банк России. О «финансовых пирамидах». [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: <https://cbr.ru/Reception/Faq/finp/>
2. *Борисяк, Д.* Почему финансовые пирамиды в России не теряют популярности.». [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2018/11/13/786337-pochemu-finansovie-piramidi-teryayut-populyarnosti>
3. AirBitClub. URL:<https://www.airbitclub.com/ru>

ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Я.Д. Чистякова, А.А. Бархатова, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

*Рассматривается необходимость организации системы оценки персонала
как стимула повышения эффективности его работы.*

***Ключевые слова:** оценка персонала, метод 360 градусов, управление, эф-
фективность.*

ASSESSMENT OF PERSONNEL AS A FACTOR OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION

Y.D. Chistyakova, A.A. Barkhatova, M.A. Ugrumova

Scientific adviser - **M.A. Ugrumova**, Candidate of Economic
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

*The necessity of organizing a personnel assessment system as an incentive to
increase its efficiency is considered.*

***Key words:** personnel assessment, 360 degree method, management, efficiency.*

На сегодняшний день для многих компаний актуальным является повышение эффективности труда персонала. Для того чтобы добиться от членов организации высоких результатов и нужных образцов рабочего поведения, компания должна создать необходимые для этого условия. В первую очередь необходимо определить, за счет чего может быть улучшена деятельность работника и добиться сотрудничества с ним в вопросе выработки и реализации стратегии этих улучшений.

С целью повышения эффективности работы компании применяют систему оценки персонала, которая представляет собой процесс сбора и

анализа информации о выполнении сотрудниками порученной работы, и выяснение, в какой степени их рабочее поведение, рабочие показатели и индивидуальные характеристики отвечают установленным требованиям [1].

Анализ работы кадров содействует лучшему использованию человеческих ресурсов организации за счёт тесной увязки задач, решаемых в ходе оценки, с другими направлениями работы с персоналом, такими как:

- анализ и определения требований работы;
- поиск, отбор и адаптация новых работников;
- кадровое планирование;
- обучение персонала;
- развитие работников и планирование их карьеры;
- система стимулирования труда;
- формирование кадрового резерва и работа с ним.

При оценке сотрудника, обращается внимание не только на результаты профессиональной деятельности, но и на его рабочее поведение, выявляющее характеристики, которые определяют успех выполнения той или иной работы. Современными методами оценки являются: источниковедческий (биографический), метод сравнительных анкет, социологический опрос, наблюдение, тестирование, критический инцидент, деловая игра, анализ конкретных ситуаций, ранжирования, экзамен (зачет), защита бизнес-плана, самоотчет (выступление), аттестация персонала, управление по целям, метод шкалы графического рейтинга, вынужденный выбор, 360-градусный метод оценки, метод групповых дискуссий и др.

Успех любой организации во многом зависит от правильного подбора и отбора кадров при приеме на работу. В свою очередь, система оценки персонала должна грамотно обеспечивать эффективность дальнейшего продвижения работника по карьерной лестнице. Наиболее успешное применение в управлении эффективностью работы персонала находит метод 360 градусов.

Основной целью данного метода является всесторонняя оценка аттестуемого сотрудника. Суть такой аттестации заключается в том, что экспертами - руководителем, коллегами по работе или подчиненными производится оценка работника по определенным компетенциям-критериям. По этим же критериям сотрудником осуществляется самооценка, которую сравнивают с полученными данными экспертов.

Это помогает оценить, насколько эффективно сотрудник справляется со своими обязанностями, определить его слабые и сильные стороны. Метод 360 градусов позволяет выявить и раскрыть потенциал каждого члена организации и направить его на реализацию стратегических целей компании.

Важность данного метода определяется тем, что корректная оценка сотрудников помогает организации сэкономить большое количество средств, в разы увеличив при этом производительность, как отдельного работника, так и трудового коллектива в целом. Также значимость оценки персонала данным методом заключается в том, что продвижение по карьерной лестнице верно отобранных сотрудников осуществляется быстрее, повышается их эффективность на занятом рабочем месте, а общий климат в компании остается позитивным.

Главным преимуществом оценки персонала методом 360 градусов является вовлеченность персонала в процедуру оценки, а также их информированность о самой процедуре оценки и прозрачной информации о полученных результатах.

Следует отметить что, к повышению эффективности работы персонала и, как следствие, к повышению эффективности организации приведет только регулярное неформальное проведение оценки методом 360 градусов, а также анализ результатов мероприятий по коррекции достигнутых уровней компетенций в динамике.

Таким образом, оценка качества труда сотрудников – это важнейший инструмент повышения эффективности деятельности организации, который позволяет устанавливать стандарты и требования к работе отдельных сотрудников и выявлять новые методы оценки эффективности и результативности их деятельности. Система оценки персонала позволяет оценивать и развивать способности как отдельного работника, так и всего трудового коллектива, что является актуальной и своевременной задачей любой организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Угрюмова, М.А.* Управление человеческими ресурсами: учебное пособие. – Ярославль: Издательский дом ЯГТУ, 2018. – 157 с.

НЕОБХОДИМОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ Г. ЯРОСЛАВЛЯ

Е.О. Беляева, И.Б. Бондырева

Научный руководитель – **И.Б. Бондырева** канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной публикации производится анализ оптимизации маршрутной сети города Ярославля за период с 2019 по 2020 год.

Ключевые слова: анализ, транспорт, маршрутная сеть, оптимизация.

NEED FOR OPTIMIZING THE ROUTE NETWORK OF THE CITY OF YAROSLAVL

E.O. Belyaeva, I.B. Bondyeva

Scientific Supervisor – **I.B. Bondyeva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This publication analyzes the quality of optimization of the route network of the city of Yaroslavl for the period from 2019 to 2020.

Key words: analysis, transport, route network, optimization.

Мобильность всё более явно становится одним из основных признаков современного общества. Жизнь человека, особенно городского, сопровождается ежедневными перемещениями на значительные расстояния. Ведь каждый из нас вынужден совершать поездки. Немаловажную роль играет качество услуг, предоставляемых системой общественного транспорта, так как среднестатистический городской житель значительную часть своего времени проводит в нём.

В последние годы в г. Ярославле проблема пассажирских перевозок стоит особенно остро. Упразднение маршрутов (таблица 1), повышение тарифов на проезд, моральный и материальный износ подвижного состава, а так же неадекватная конкуренция между перевозчиками, которая выливается в гонки и «подрезания» на дорогах, нарушения правил

дорожного движения являются негативными реалиями современной жизни. Многочисленные факты указывают на то, что зачастую под угрозой оказываются жизни пассажиров.

Количество ДТП с участием общественного транспорта начало увеличиваться с лета 2019 года. По данным ГИБДД, по вине водителей общественного транспорта в 2019 году произошло 74 ДТП, больше сотни пассажиров получили травмы, а 11 человек не смогли пережить аварию. Последний случай произошел в Ярославле в январе этого года на Московском проспекте - в автобусе в ДТП погиб пожилой мужчина.

Поэтому в 2020 году запланирована реорганизация маршрутной сети в сфере пассажирских перевозок. По итогам комплексного изучения всей маршрутной сети будет разработана новая схема движения пассажирского транспорта на территории города Ярославля.

Таблица 1. Количество муниципальных маршрутов регулярных перевозок в городе Ярославль с 2019 по 2020 год

Маршрутный тариф	Количество в единицах	
	2019 год	2020 год
По регулируемому тарифу с предоставлением льгот	101	76
По нерегулируемому тарифу без предоставления льгот («маршрутные такси»)	44	32
Итого	145	108

Основной принцип перехода на новую работу маршрутной сети — оплата транспортной работы заказчиком перевозок при условии выполнения муниципального контракта. Переход на такую контрактную систему возможен только при переводе всех маршрутов на регулируемый тариф. Это снизит недобросовестную конкуренцию и позволит соблюдать расписание и скоростной режим. Кроме того, переход на регулируемый тариф позволит предоставить льготы и применять единый установленный тариф на всех городских маршрутах. Курс на повышение качества транспортных услуг направлен на соблюдение правил дорожного движения, установку единой системы учёта и оплаты проезда, но при этом всё это будет сделано с соблюдением интересов бизнеса.

Но вопросы перевозки пассажиров не единственная проблема маршрутной сети в Ярославле. Каждый будний день в час пик город встает в огромные пробки. Наиболее загруженными магистралями, по

данным исследователей, в Ярославле являются Московский и Ленинградский проспекты и Октябрьский мост (рис. 1).

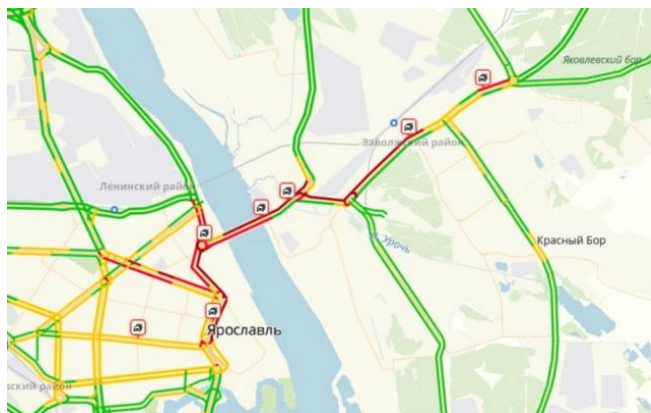


Рис. 1. Карта пробок в заволжском и центральном районах

В результате анализа маршрутной сети Ярославля, Правительством области было вынесено решение включить в программу реорганизации транспортной схемы города дополнительные меры по оптимизации маршрутной сети. Проблемы нынешней организации транспортного движения в Ярославле - это большое количество дублирующих друг друга маршрутов, скопления общественного транспорта на остановках (особенно в центре), значительный износ подвижного состава, поэтому дублирующие друг друга маршруты будут сокращены, подвижный состав в скором времени будет обновлён. Так же запланированы ремонтные мероприятия на дорогах, и строительство новых дорожных развязок, что существенно разгрузит трассы.

Исходя из всех вышеперечисленных фактов, можно сделать вывод, что оптимизация маршрутной сети в г. Ярославле заключается в сокращении дублирующих друг друга маршрутов, строительстве новых и ремонте уже существующих дорог, а так же, в повышении качества предоставляемых перевозчиками услуг. Одновременно рассматривается вопрос об использовании динамического тарифа на перевозку пассажиров, учитывающего время суток, когда выполняется транспортная работа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дербенев, А.Р.* В Ярославле обсудили оптимизацию маршрутной сети пассажирского транспорта [Электронный ресурс]: 2020 – Режим доступа: <https://yareoslavl.bezformata.com/listnews/marshrutnoj-seti-passazhirskogo/74302634/>
2. Аварии с общественным транспортом в Ярославской области не случайность [Электронный ресурс]: 2020 - Режим доступа: <https://regnum.ru/news/accidents/2844661.html>
3. *Зимин, А.А.* Пробка на Октябрьском мосту [Электронный ресурс]: 2020 – Режим доступа: <https://www.dv.kp.ru/online/news/2139700/>

УДК 338.2

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Р.Т. Яблонская

Научный руководитель - **Ф.М. Галимов**, д-р тех. наук, профессор

Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева

Рассматривается понятие стратегического планирования на предприятии. Разработаны методические рекомендации по стратегическому планированию деятельности предприятия.

***Ключевые слова:** стратегическое планирование.*

**METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR
STRATEGIC PLANNING OF ENTERPRISE ACTIVITIES**

R.T. Yablonskaya

Scientific Supervisor - **F.M. Galimov**, Doctor of Technical Sciences,
Professor

Kazan National Research Technical University
named after A. N. Tupolev

The concept of strategic planning for the enterprise is considered. Methodological recommendations for strategic planning of the enterprise.

***Keywords:** strategic planning.*

Актуальность работы является в том, что мировая экономика и открытость российских рынков для внешних производителей резко усилило конкуренцию между производителями. Особое значение имеет стратегическое планирование в России.

В условиях рыночной экономики стратегическое планирование имеет огромное значение для развития предприятия. Это придает предприятию определенность и индивидуальность, дает конкретику, создает условия для возникновения и развития значимых факторов, положительно влияющих на ее деятельность.

Стратегическое планирование - ценная составляющая управления предприятиями, и без него успешная работа предприятия в условиях рыночной экономики невозможна. На сегодняшний день быстро меняется экономическая ситуация и добиться положительных результатов невозможно без планирования действий и прогнозирования последствий.

Стратегическое планирование - одна из управленческих функций, которая является процессом выбора целей предприятия и путей их достижения.

Суть стратегического планирования заключается не столько в долгосрочном горизонте планирования, сколько в прогнозировании изменений внутренней и внешней среды планируемого объекта и адаптации к ним процесса разработки.

На рис. 1 описана схема стратегического планирования, применяемая для всех отечественных предприятий[1].

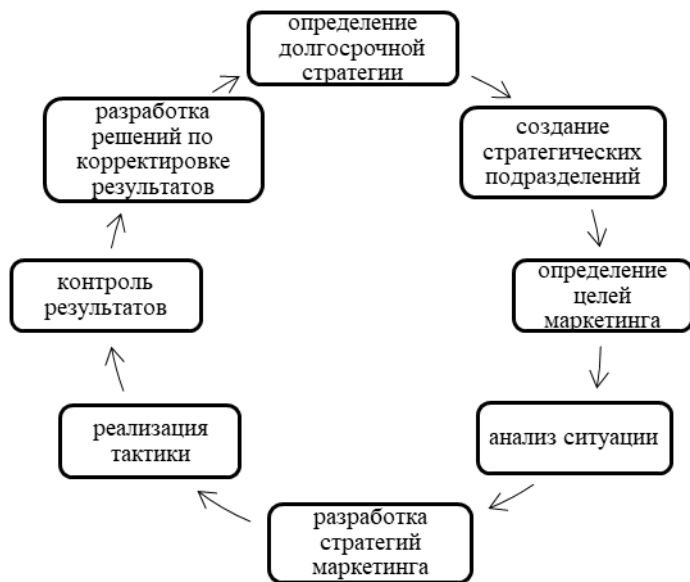


Рис. 1. Стратегическое планирование деятельности предприятия

Стратегическое планирование деятельности предприятия включает:

- стратегия, осуществленная в совокупности развития предпринимательства и выполнения целей;
- слабые места и преимущества развития предприятия, когда окружающая среда меняется;

- риски, с которыми сталкиваются предприятия;
- принятые во внимание прогнозы и предложения в стратегическом планировании;
- совместимость отношений экономической, финансовой и инвестиционной деятельности [2];

Основные показатели стратегического плана предприятия представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные показатели стратегического плана предприятия

№ п/п	Показатели стратегического плана предприятия	Единица измерения показателей
1	Доля рынка предприятия	%
2	Ассортимент	натур. ед.
3	Товарооборот	тыс. руб.
4	Товарные запасы	тыс. руб.
5	Потребность в продукции	тыс. руб.
6	Потребность в энергетических ресурсах	тыс. руб.
7	Основные фонды	тыс. руб.
8	Численность персонала, в том числе, по категориям	Чел.
9	Фонд оплаты труда	тыс. руб.
10	Издержки обращения	тыс. руб.
11	Прибыль, полученная от хозяйственно-финансовой деятельности	тыс. руб.
12	Прибыль на 1 рубль продаж	руб./руб.
13	Потребность в дополнительных инвестициях	тыс. руб.

Набор показателей стратегического плана может быть разным, как и плановый период. Это зависит от миссии, цели, задач, которые ставятся предприятием в процессе стратегического планирования.

Стратегия и цели показывает, как предприятия реализовывает свое предназначение.

Во-первых, стратегия и цель предприятия рассматривается с точки зрения удовлетворенности клиентов. Если предприятие заботится об этих потребностях, и это ставит их в первую очередь, то клиент удовлетворит потребности предприятия и принесет ей прибыль.

Второе, на что должны быть нацелены стратегия и цель предприятия - это мотивация персонала. Сотрудники должны знать цель предприятия, ее фундаментальные ценности, перспективы развития предприятия, прогнозировать собственные перспективы развития и роста.

В-третьих, партнеры предприятия, инвесторы, поставщики смогут оценить ее перспективы, а также смогут решить, можно ли иметь дело с этим предприятием[3].

С учетом вышесказанного разработаны методические рекомендации по стратегическому планированию деятельности предприятия:

— Для обеспечения поддержки стратегии и целей предприятия, коллектив обязан постоянно информировать сотрудников об изменениях;

— Организовать обучение и переподготовку персонала с участием ученых и ведущих экспертов из других организаций;

— Привлекать наиболее квалифицированных специалистов для работы по реализации основной стратегии, обеспечивать четкое распределение ответственности за реализацию принятых мер;

— Осуществлять планирование реализации мер (с указанием ответственных) при внесении изменений в стратегию (в первую очередь, по срокам и объему финансирования);

— Обеспечение приоритетного (целевого) финансирования деятельности по стратегическому управлению;

— Разработать систему автоматизации системы планирования ресурсов и поставок предприятия;

— Создать на предприятии специализированный отдел - отдел разработки стратегии. Созданное отделение должно уделить особое внимание мониторингу рыночной экономики и формированию благоприятного имиджа, что поможет сохранить имеющиеся объемы работ и найти новые рынки сбыта.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что правильным вариантом для отечественных предприятий для достижения эффективного долгосрочного функционирования и успешного развития является уделение повышенного внимания стратегическому развитию предприятия, проведение анализа внешней и внутренней среды и использование стратегического контроля в практике предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Волкогорова, О.Д.* Стратегический менеджмент: Учебник / О.Д. Волкогорова, А.Т. Зуб. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.
2. *Гуськов, Ю.В.* Стратегический менеджмент: учебное пособие. - М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2014. - 190
3. *Касакова, Н.А.* Стратегический менеджмент: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИКИ
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ**

С.М. Альперович

Научный руководитель – **С.В. Шкиотов**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Целью данной работы является верификация ряда гипотез, объясняющих взаимосвязь между динамикой реальных располагаемых доходов населения и экономической доступностью продуктов питания и между динамикой курса евро по отношению к рублю и долей импорта основной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в структуре личного потребления.

***Ключевые слова:** корреляционный анализ, Россия, продовольственная безопасность, курс рубля, экономическая доступность продуктов питания.*

**CASE OF INFLUENCE OF DYNAMICS
OF MACROECONOMIC INDICATORS ON FOOD
SECURITY OF RUSSIA**

S.M. Alperovich

Scientific Supervisor – S.V. Shkiotov, Candidate of Economic
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The aim of this work is to verify a number of hypotheses that explain the relationship between the dynamics of real disposable incomes of the population and the affordability of food and between the dynamics of the euro against the ruble and the share of imports of basic agricultural, fish products and food in the structure of personal consumption.

***Keywords:** correlation analysis, Russia, food security, ruble exchange rate, economic affordability of food products.*

Под влиянием вызовов и угроз, вызванных экономическими санкциями против России, возникает острая необходимость пересмотра значимости отдельных сфер отечественной экономики, и прежде всего, тех, что обеспечивают национальную безопасность страны. Одной из таких

сфер является аграрно-промышленный комплекс (АПК) национального хозяйства, обеспечивающий продовольственную безопасность страны.

В данной работе с помощью методов экономико-математического моделирования будет верифицирован ряд научных гипотез.

Гипотеза 1: между динамикой реальных располагаемых доходов населения и экономической доступностью продуктов питания существует прямая (статистически значимая) зависимость. Объяснение - растущие доходы населения позволяют потреблять большее количество продуктов питания.

Гипотеза 2: между динамикой курса евро по отношению к рублю и долей импорта основной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в структуре личного потребления существует обратная (статистически значимая) зависимость. Объяснение – девальвация рубля по отношению к евро приведет к удорожанию импорта и негативно скажется на динамике потребления иностранного продовольствия.

Методологическая база исследования:

- интервал исследования: 8 лет (долгосрочный);
- исследуемы показатели: динамика реальных располагаемых доходов в России, 2011-18 гг. (в %); динамика курса евро по отношению к российскому рублю, 2011-18 гг. (среднегодовое значение); доля импорта основной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в структуре личного потребления в 2011-2018 гг. (в %); потребление основных продуктов питания РФ (на душу населения в год, кг), 2010-18 гг.
- метод анализа: корреляционный анализ.

Все расчеты проводились в программном продукте R-Studio. Более подробно методология исследования изложена в работе [1].

Данные для проведения исследования представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1. Доля импорта основной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в структуре личного потребления в 2011-2018 гг. (в %) [приведено по: 2]

Продукты/годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Картофель	6,4	4,4	2,6	4,7	6,2	4,8	6,4	5,7
Овощи и другие бахчевые культуры	17,4	16,9	16,8	16,8	17,4	17,9	18,1	16,2
Фрукты и ягоды	79,0	77,7	76,2	76,8	70,0	78,4	71,7	73,3
Мясо и мясо-продукты	32,3	29,5	26,4	21,2	16,3	22,9	17,9	12,7
Молоко и молокопродукты	19,5	19,1	21,2	25,2	25,3	26,5	25,7	22,7

Рыба	52,3	53,5	54,2	58,2	58,0	59,6	59,5	59,5
Яйца и яйцепродукты	3,0	3,2	3,0	3,1	3,2	3,1	3,1	3,1

**Таблица 2. Потребление основных продуктов питания РФ
(на душу населения в год, кг), 2011-18 гг. [приведено по: 2]**

Продукты/годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Норма потребления
Картофель, кг	105	109	104	110	111	111	111	112	90
Овощи и другие бахчевые культуры, кг	100	102	101	106	109	109	111	111	140
Фрукты и ягоды, кг	56	58	58	60	61	64	64	61	100
Мясо и мясопродукты, кг	67	69	69	71	74	75	74	73	73
Молоко и молокопродукты, кг	242	243	247	246	249	248	244	239	325
Яйца и яйцепродукты, шт.	265	269	269	271	276	269	269	269	260
Рыба и рыбопродукты, кг	20	21	22	23	24,8	24,8	22,8	19,8	22
Сахар, кг	38	39	39	40	40	40	40	39	24
Масло растительное, кг	13,2	13,3	13,4	13,5	13,7	13,7	13,8	13,6	12
Хлебобулочные и макаронные изделия, кг	117	118	120	119	119	118	118	118	96

Таблица 3. Динамика ряда макроэкономических показателей в России, 2011-18 гг. [приведено по: 3,4]

Годы	Реальные располагаемые доходы, в %	Курс рубля по отношению к евро
2011	0,5	29,38
2012	4,6	31,09
2013	3,3	31,84
2014	-0,7	38,42

2015	- 3,2	60,95
2016	-5,9	67,03
2017	- 1,2	66,03
2018	- 0,2	74,13

В результате проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

Гипотеза 1 в целом подтвердилась: между динамикой реальных располагаемых доходов населения и экономической доступностью продуктов питания существует прямая (статистически значимая) зависимость. С падением реальных располагаемых доходов россияне стали меньше потреблять импортные и дорогие продовольственные продукты (овощи и другие бахчевые культуры, фрукты и ягоды, мясо и мясопродукты, масло растительное) и больше отечественные, более дешевые (хлебобулочные и макаронные изделия).

Гипотеза 2 в целом не подтвердилась: между динамикой курса евро по отношению к рублю и долей импорта основной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в структуре личного потребления существует обратная (статистически значимая) зависимость. Рост курса евро по отношению к рублю отразился лишь на двух продовольственных группах: рыбе (тесная прямая взаимосвязь) и мясу и мясопродуктам (заметная обратная связь).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шкиотов, С.В.* и др. Верификация взаимосвязи между уровнем национальной конкурентоспособности и качеством жизни населения на примере развитых стран мира // Теоретическая экономика. 2018. - №1. С.36-46.
2. Федеральная служба государственной статистики. - [Электрон. ресурс]. – Режим доступа:<https://www.gks.ru/>
3. Реальные доходы населения России: динамика с 2000 по 2018. - [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://investorschool.ru/realnye-dohody-naseleniya-rossii-dinamika-s-2000-po-2017>
4. Курс евро. - [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://ratestats.com/euro/2018/#nav-chart>

МЕТОДЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В РЕГИОНЫ

А.В. Костин

Научный руководитель – **М.И. Маркин**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В данной статье поднимается тема инвестирования, как инструмента регионального развития. Поднимаются вопросы оценки привлекательности инвестиционной среды, влияния инвестиций на рост покупательской способности, а также эффективности экономических кластеров.

Ключевые слова: инвестиционный климат региона, промышленность, инвестиции, зонирование.

METHODS OF ATTRACTING INVESTMENTS IN REGIONS

A.V. Costin

Scientific Supervisor – **M.I. Markin**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

This article raises the topic of investing as a tool for regional development. The questions of assessing the attractiveness of the investment environment, the impact of investments on the growth of purchasing power, as well as the effectiveness of economic clusters are raised.

Key words: region's investment climate, industry, investments, zoning.

Ученые-экономисты постоянно подчеркивают важность привлечения инвестиций в регион для обеспечения устойчивого экономического роста территории. Крупные инвестиции в тот или иной региональный бизнес создают сильный толчок к развитию микроэкономики региона. В этой парадигме конкурентоспособность региона можно определить как степень возможностей привлечения инвестиций.

Статистически можно сказать, в последнее десятилетие появляется тренд на региональное инвестирование. В современном быстро меняющемся и динамично развивающемся мире, мире информационных технологий и транспортных сетей, регионы получают крупное конкурентно

преимущество, обращая в свою сторону внимание иностранных инвесторов.

Дж. Кейнс в своих работах широко рассматривал влияние инвестиций на развитие экономики региона. Аналитическое исследование американской экономики в период Великой депрессии, позволило выявить, что инвестирование уменьшается в большем объеме, чем покупательская способность населения. Более того, исследуя американскую экономику до и после кризиса, Кейнс пришел к выводу, что при росте инвестиций покупательская способность увеличивается большими темпами. Эта закономерность получила название «мультипликатора» Дж. Кейнса и до сих пор является одной из базовых теорий экономики. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что привлечение инвестиций – один из важнейших факторов экономического развития региона.

Инвестиционный климат или инвестиционная привлекательность региона зависит от множества факторов, которые классифицируются как объективные и субъективные. К объективным факторам можно отнести те, которые не зависят от действий человека:

- Климатические условия;
- Географическое месторасположение;
- Доступность природных ресурсов.

К субъективным факторам обычно относят следующие:

- инвестиционную политику в регионе, основной целью которой выступает создание благоприятной инвестиционной среды и привлечение инвестиций в проекты, которые реализуются в пространстве региона.

Изучая историю успешного развития западных стран, можно сделать вывод о том, что процесс инвестирования в регион, не может осуществляться бесконтрольно, должен проходить под четким руководством и контролем властей.

Фактически правильная инвестиционная политика – это самый мощный инструмент стимулирования экономики региона. Главными принципами политики в области инвестиций являются: а) обеспечение связи аппарата власти с микросубъектами региона для выявления взаимных интересов региона и бизнеса; б) мониторинг текущей инвестиционной деятельности; в) законодательная организация инвестиционных процессов, и 4) сосредоточение всех ресурсов на стратегически важных направлениях развития.

Для принятия инвестиционного решения инвестору необходимо владеть определенной базой знаний, на основе которой можно сделать выводы об релевантности и эффективности возможных инвестиции. Обычно основой для принятия решений об инвестициях являются отчеты различных рейтинговых агентств, предлагающих оценку возможных рисков ведения бизнеса в конкретном регионе. Чем выше риски, тем выше

требуемая инвестором прибыльность, соответственно в регионах с высоким риском пакет проектов существенно сокращается.

На сегодняшний день известно несколько подходов к оценке инвестиционного климата регионов, основанных на математической оценке статистических показателей, а также экспертной оценке.

К первому подходу относится корреляционный, регрессионный, а также факторный анализ статистических данных об экономическом развитии региона. Метод экспертных оценок предполагает качественную оценку факторов, которые влияют на инвестиционный климат региона. Если говорить об объективности того или иного метода, следует заметить, что инвестиционный климат в регионе зависит от целого ряда причин, и использование какого-то одного подхода не всегда релевантно. С этой точки зрения правильным решением является применение комбинированного подхода, который состоит как из математического анализа статистических данных, так и из экспертных оценок.

Существуют и другие подходы к региональному инвестированию и развитию экономики региона как такового, которые с успехом применяются в других странах и приносят хорошие результаты. Данные методы предполагают создание на базе географической области экономических кластеров, централизующих всю промышленность в определенной области в одном регионе и устанавливающих тесные взаимосвязи компаний для усиления их коллективной конкурентоспособности на рынке.

Опираясь на результаты исследований Майкла Портера, можно сделать вывод о том, что наиболее успешно отрасль развивается в тех странах, где самая большая концентрация предприятий в отдельно взятом регионе. Классическими примерами таких зон являются: Кремниевая Долина в США и машиностроительный кластер в Германии. Можно определить и первоначальные условия формирования кластера – наличие конкурентоспособного бизнеса, налаженная система взаимоотношений между микросубъектами региона, поддержка бизнеса со стороны власти, и наличие конкурентных преимуществ у региона.

Таковыми конкурентными преимуществами являются:

- прямой доступ к ресурсам;
- дешевая электроэнергия;
- выгодные транспортные и логистические развязки;
- концентрация научных институтов и высших учебных заведений

в регионе.

В качестве примера успешной модели привлечения прямых инвестиций в России можно привести т.н. «Калужскую модель», которая позволила этому региону добиться колоссального промышленного роста и привлечь инвестиции, в том числе иностранные.

В качестве базы в Калужской модели используется вышеописанная модель создания экономических кластеров. Сейчас успешно развиваются три крупных кластера — машиностроительный, фармацевтический и логистический, которые объединяют крупные российские и зарубежные предприятия. Кроме создания кластеров, данная модель означает сопровождение и поддержку инвесторов, систему налоговых льгот и преференций, которые зависят от размера инвестиций, а также брэндинг региона. Именно поддержка инвестиций со стороны власти и согласование проектов с федеральными властями, по мнению экспертов, является ключевым фактором успеха Калужской модели. Этому способствует целый ряд региональных организаций, которые были созданы на базе местной власти, таких как Агентство регионального развития, Корпорация развития Калужской области и Агентство инновационного развития.

Можно сказать, что неотъемлемой и наиболее важной частью развития экономики региона являются инвестиции во внутренние проекты. Процесс глобализации способствует тому, что инвесторы выходят на международные рынки, где развивающиеся страны имеют большие перспективы как площадки для вложения капитала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный от 22.07.2005 №116–ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа <http://kremlin.ru/acts/bank/22673>
2. *Кобозев, О.В.* Экспертный и статистический методы оценки инвестиционной привлекательности региона / О.В. Кобозев // Российское предпринимательство. 2019. № 2. — С. 151–154.
3. *Портер, М.* Международная конкуренция / Пер. с англ. — М. : Международные отношения, 1993. — 895 с.
4. *Шibaева, Н.А.* Структура и принципы построения инвестиционной политики в Российской Федерации / Н. А. Шibaева // Управление общественными и экономическими системами. 2017. № 2. С. 2– 10.

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ РЫНКА
ТРУДА И ТЕМПОВ РОСТА ВВП НА ПРИМЕРЕ СТРАН
АЗИАТСКОГО РЕГИОНА: РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ,
ГОНКОНГ, СИНГАПУР, ТАЙВАНЬ**

Л.С. Витвицкая, А.П. Иванова, А.Н. Савичева

Научный руководитель – **А.Н. Савичева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается азиатская модель рынка труда на примере четырех основных представителей: Республика Корея, Гонконг, Сингапур, Тайвань.

***Ключевые слова:** рынок труда, азиатская модель, темпы роста ВВП, безработица, оплата труда.*

**RELATIONSHIP OF INDICATORS OF THE STATUS
OF THE LABOR MARKET AND GDP GROWTH RATES AS
EXAMPLE OF THE COUNTRIES OF THE ASIAN REGION:
REPUBLIC OF KOREA, HONG KONG, SINGAPORE, TAIWAN**

A.P. Ivanova, L.S. Vitvitskaya, A.N. Savicheva

Scientific Supervisor – **A.N. Savicheva**, Candidate
of Economics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines an Asian labor market model on the example of four main representatives: the Republic of Korea, Hong Kong, Singapore, and Taiwan.

***Keywords:** labor market, Asian model, GDP growth rate, unemployment, labor remuneration.*

В современной экономической науке при анализе рынка труда азиатского региона упор сделан на японскую модель. Однако наиболее высокие темпы экономического роста наблюдались в таких регионах как Гонконг, Сингапур, Республика Корея и Тайвань, так называемых «четыре тигра». Несмотря на это, в экономической науке наблюдается недоста-

точная разработанность вопросов формирования спроса и предложения труда на рынках этих стран.

Рынку труда посвящен целый раздел в отчете о Глобальном индексе конкурентоспособности, в котором эти регионы входят в ТОП-13 по состоянию на 2019 год. Сингапур возглавляет данный рейтинг по параметрам рынка рабочей силы, остальные страны – топ-15, за исключением Республики Корея [1].

Южная Корея отстает по таким показателям, как сотрудничество в сфере трудовых отношений с работодателем (130-е место из 141), издержки, связанные с увольнением (116), легкость найма иностранной рабочей силы (100). Это объясняется особенностями менталитета корейцев и их традиционализмом.

Тем не менее, продолжительное время Южная Корея сохраняет высокие темпы роста, последнее время стараясь поддерживать их на стабильном уровне. Так, в 2018 году ВВП страны по ППС составил \$2,139 млрд при темпах роста в 2,7 %. В то время как на душу населения приходится \$41 416 [2].

Средний размер оплаты труда составлял 3 737 254 (\$ 3 323.93) в месяц, а МРОТ - 8 590 (US\$7.47) в час.

Важнейшим показателем для анализа рынка труда страны является уровень безработицы, в Республике Корея на 2018 год он составил 3,8 %. Размер пособия составляет 60 % от заработной платы за последние 3 месяца работы. Минимальный размер пособия – 80 % от МРОТ. Средний срок выплаты 120-270 дней, но он уменьшается при повторных обращениях.

Максимальное значение экономически активного населения в Южной Корее было достигнуто в 2017 году: 27 миллионов. Основные отрасли, в которых тогда были заняты работники: сфера услуг (51,3 %), промышленность (28,6 %), сельское хозяйство (2 %).

В отличие от Республики Корея в Сингапуре государственная социальная поддержка, такая как МРОТ и пособия по безработице, вовсе отсутствует. Экономика страны настолько динамична. Ее гибкая экономическая политика помогает Сингапуру иметь очень низкий уровень безработицы, всего лишь 2,1 процента по состоянию на 2018 год. Также правительство опасается, что внедрение МРОТ может привести к снижению занятости населения.

В 2019 году число занятых превысило 3,4 млн чел., когда в стране всего проживает 5,7 млн человек. В основном население занято в таких отраслях, как сельское хозяйство (0,7 %), промышленность (25,6 %), сфера услуг (73,7 %).

После резкого скачка (27 %) в начале последнего десятилетия темпы роста ВВП Сингапура стабилизировались около 1 %. В 2019 году

ВВП составил \$585,055 млрд. В то время как на душу населения приходится \$32 047 [2]. Средняя зарплата в 2020 году приближается к \$4 000 в месяц.

НЕСМОТЯ НА НЕБОЛЬШУЮ РАЗНИЦУ В КОЛИЧЕСТВЕ ЗАНЯТЫХ МЕЖДУ СИНГАПУРОМ И ГОНКОНГОМ, В ПОСЛЕДНЕМ СРЕДНЯЯ ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА ПОЧТИ В ДВА РАЗА МЕНЬШЕ, ПОРЯДКА 2200 \$ В МЕСЯЦ. А МРОТ НА 2019 ГОД ДЛЯ РАБОТНИКОВ, НЕ ЯВЛЯЮЩИХСЯ ИНОСТРАННОЙ ДОМАШНЕЙ ПРИСЛУГОЙ, СОСТАВЛЯЕТ HK\$37.50 В ЧАС (\$4.78 В ЧАС). ПРАВО НА ПОЛУЧЕНИЕ ПОСОБИЯ ПО БЕЗРАБОТИЦЕ ПОЛУЧАЮТ ЛИЦА, ОТРАБОТАВШИЕ КАК МИНИМУМ 7 ЛЕТ, В ВОЗРАСТЕ ОТ 15 ДО 59 ЛЕТ. МИНИМАЛЬНЫЙ И СРЕДНИЙ РАЗМЕР ОПЛАТЫ ТРУДА В КИТАЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ И ГОНКОНГЕ ЗНАЧИТЕЛЬНО ВЫШЕ, ЧЕМ В КНР, ЧТО ОБЪЯСНЯЕТ БОЛЬШОЙ ПРИТОК ИНОСТРАННОЙ СИЛЫ. МИГРАНТЫ С МАТЕРИКА ИГРАЮТ ВСЁ БОЛЬШУЮ РОЛЬ В СФЕРЕ ЗАНЯТОСТИ ГОНКОНГА, ПРИ ТОМ, ЧТО ЭКОНОМИЧЕСКИ АКТИВНОЕ НАСЕЛЕНИЕ – 3,8 МЛН ЧЕЛОВЕК НА 2017 ГОД. А УРОВЕНЬ БЕЗРАБОТИЦЫ КОЛЕБЛЕТСЯ ОКОЛО 3 % [2].

С 2018 года в экономике страны наблюдаются в основном отрицательные значения темпов роста ВВП (до -3%). ВВП на душу населения за 2018 год составило \$57 322.50 [2].

Тайваньский рынок труда - один из самых процветающих в регионе. Увеличение числа занятых в секторе услуг основано на тенденциях в туристической индустрии, процветающей благодаря богатым путешественникам из материкового Китая. В секторе обрабатывающей промышленности компании также увеличивают общую численность рабочей силы.

Из всего населения (23, 6 млн чел.) к экономически активному относят почти половина. Уровень безработицы на Тайване в среднем составляет 3-4 % [1].

Из всех четырех азиатских тигров Тайвань имеет самый низкий средний размер оплаты труда. В 2018 году он составил NT\$40 792 (\$1 347,97) в месяц. В то время как минимальный размер оплаты труда практически в два раза ниже среднего заработка и равен NT\$21 945 (\$699,31) в месяц [2].

ВВП Тайваня составляет \$1250 млрд на 2018 года, темпы роста ВВП оцениваются в 2,7 %. Наибольшую долю ВВП составляет сфера услуг (73 %), 24 % — промышленность, наименьшая доля приходится на сельское хозяйство, всего 3 %.

Если дать общую характеристику модели рынка труда «четырех тигров», то с каждым годом влияние экономической глобализации на кадровую политику и практику найма в восточноазиатских странах

неуклонно возрастает, существенно видоизменяя стабильную до недавнего времени систему занятости. Традиционная модель уходит в прошлое. В последние годы практика найма и оплаты труда в регионе приближается к западным образцам: дифференцированные системы оплаты труда, теснее привязанных к производственным достижениям, и более гибкие формы найма.

На рынках труда многих восточноазиатских стран предложение не поспевает за спросом. После азиатского кризиса, рынок стал более эластичным и усилилась структурная безработица. Особенно она сказалась на низкоквалифицированных рабочих, чьё предложение сильно превышает спрос.

Что касается мобильности рабочей силы, ситуация остается неоднозначной. В Южной Корее и странах Юго-Восточной Азии переход на другую работу в середине карьерного пути уже не осуждения. Выпускники ВУЗов не воспринимают свою первую работу как единственную.

В целом в области трудовых отношений, несмотря на определенные межстрановые различия, перед странами Восточной Азии стоят схожие задачи. Восточноазиатские страны пересматривают концепции управления человеческим ресурсом, пробуют новые системы вознаграждения и оценки, все активнее ищут высококвалифицированные кадры и стремятся добиться большей гибкости найма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Мирового экономического форума. Отчёт о глобальной конкурентоспособности [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://www.weforum.org> (12.03.2020).
2. Сайт Экономические показатели [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://ru.tradingeconomics.com> (13.03.2020).

МЕХАНИЗМ ИМУЩЕСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ: ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

Д.В. Жарова, А.Н. Савичева

Научный руководитель – **А.Н. Савичева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Изучаются правовые аспекты имущественного страхования. Рассматриваются формы имущественного страхования. Выделяются акты, которые регулируют отношения имущественного страхования.

Ключевые слова: *страхование, гражданская ответственность, правовые аспекты, страхование имущества.*

PROPERTY INSURANCE MECHANISM: LEGAL ASPECTS

D.V. Zharova, A.N. Savicheva

Scientific Supervisor – **A.N. Savicheva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The legal aspects of property insurance are being studied. Forms of property insurance are considered. The acts that govern property insurance relations are highlighted.

Keywords: *insurance, civil liability, legal aspects, property insurance.*

Страхование представляет собой юридическую категорию, направленную на удовлетворение потребностей имущественного характера. Термин страхование имеет корень «страх», и это не случайно, так как лица, являющиеся собственниками имуществом, действительно, испытывают страх, опасения за его жизнеспособность и сохранность. В следствие этого, они стремятся сократить возможные риски, связанные с потерей стоимости, утратой физических или финансовых характеристик, а также полной гибелью имущества. Механизм, способствующий возмещению этих рисков, положен в основу страхования, в том числе страхования имущества [1].

Сущность страхования составляют предварительно прописанные случаи, которые являются предметом договора страхования, при наступлении которых страховщик передаёт страхователю определенные денежные суммы. Договор страхования, как правило, определяет взаимоотношения возмездного характера: это так называемые страховые платежи, которые уплачиваются страховщику в качестве гонорара [2].

В ч. 1 ст. 929 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее — ГК РФ) [3] фигурируют три стороны обязательства: страховщик, являющийся лицом, к обязательствам которого относится возмещение потери имущественных интересов, страхователь, который осуществляет уплату страховых платежей, и бенефициар — выгодоприобретатель, лицо, в пользу которого осуществляется страхование. В действительности очень часто наблюдается совпадение страхователя и бенефициара в одном лице.

В ст. 2 Страхового закона (далее СЗ) содержится определение понятия «страхование», под которым понимаются отношения по обеспечению безопасности интересов физических и юридических лиц и муниципальных заведений при реализации установленных страховых случаев за счет денежных фондов, формируемых страховщиками из уплаченных страховых взносов, а также с помощью других средств страховщиков.

СЗ и ГК РФ не содержат положений о задачах имущественного страхования. Они ограничиваются лишь перечислением возможных предметов договора страхования. Поэтому в каждом конкретном случае стороны при заключении договора имущественного страхования должны исходить из объекта страхования.

ГК РФ выделяет следующие виды имущественного страхования:

1. Риск утраты (гибели), недостачи или повреждения определенного имущества (ст. 930);

2. Риск ответственности по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц, а в случаях, предусмотренных законом, также ответственности по договорам – риск гражданской ответственности (ст. 931 и 932);

3. Риск убытков от предпринимательской деятельности из-за нарушения своих обязательств контрагентами предпринимателя или изменения условий этой деятельности по не зависящим от предпринимателя обстоятельствам, в том числе риск неполучения ожидаемых доходов – предпринимательский риск (ст. 933).

Вместе с тем стоит отметить, что имущественное страхование не ограничивается только лишь этими видами рисков. Стороны вправе сами определять объект страхования при заключении договора. Довольно часто, в качестве объектов имущественного страхования определяют про-

гнозную или плановую прибыль, возможные убытки, возникновение непредвиденных обязательств и т.д.

Важно учитывать, что лицо, в пользу которого заключается договор об имущественном страховании, должно иметь определенные права в отношении застрахованного имущества, либо нести обязанности, связанные с этим имуществом.

Допускается заключение договора страхования имущества на третье лицо (выгодоприобретателя) без конкретного указания его имени или наименования. При этом страхователь получает от страховщика страховой полис на предъявителя. При осуществлении прав по договору страхователь или выгодоприобретатель обязан предоставить этот полис страховщику. Страховщик имеет право требовать от него соответствующие доказательства того, что предъявитель данного страхового полиса обладает правами на застрахованное имущество. Эти доказательства являются подтверждением наличия у выгодоприобретателя страхового интереса в рамках данного договора.

Законом установлены следующие формы имущественного страхования:

1. Добровольное. [4]
2. Обязательное. [5]

Обязательное страхование осуществляется в случаях, предусмотренных законом, к примеру, страхование автогражданской ответственности, страхование деятельности нотариуса и т. п. Добровольное страхование осуществляется по желанию страхователя на основе договора со страховщиком в соответствии с правилами страхования и действующим законодательством.

Примечательно, что речь идёт именно о законодательных актах. Ведомственные акты не могут являться основанием для заключения договора обязательного страхования имущества.

Правила страхования, на основе которых осуществляется добровольное страхование, утверждаются страховщиком или их объединением. Они не должны противоречить ГК РФ и другим нормативно-правовым актам. В таких правилах содержатся положения, содержащие общие условия и правила реализации добровольного страхования, а именно, положения, посвящённые:

1. Теме страхования (разновидность страхового договора).
2. Предмету договора страхования.
3. Страховые обстоятельства (условия наступления страхового случая).
4. Страховые угрозы.
5. Правила возмещения в пользу бенефициара.
6. Страховой тариф, взносы.

7. Правила заключения, исполнения и прекращения договора страхования.

8. Случаи, при которых может быть отказано в страховом возмещении и др.

В настоящее время законодательное регулирование страховых правоотношений по имущественному страхованию осуществлено в рамках большой группы многообразных нормативных актов по отраслевой принадлежности. Главной является Конституция Российской Федерации [6]. Она в силу ст. 35 предоставляет право на защиту собственности, а также на основании ст. 8 обеспечивает свободу экономической деятельности. Последнее положение дает право страховым компаниям заключать договор имущественного страхования на возмездной основе.

Ключевым актом законодательной власти в области имущественного страхования является Страховой закон.

В ст. 1 Страхового закона подчеркивается право на заключение договора страхования между страховыми организациями, с одной стороны, и лицами (физическими и юридическими), а также возможность установления принципов правового регулирования страховой деятельности.

Другими актами, имеющими силу федерального закона, которые регулируют отношения имущественного страхования, являются:

- Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 № 81-ФЗ.

- Федеральный закон от 25.04.2002 № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств».

- Федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)» от 29.10.1998 № 164-ФЗ.

Кроме того, отдельные положения об имущественном страховании содержатся и в подзаконных актах (в актах Правительства Российской Федерации, в актах профильного ведомства — Росстрахнадзора, и других ведомств). Они дополняют положения федеральных законов и не могут идти в разрез с ними.

Исследование вопросов современного правового обеспечения имущественного страхования является необходимым аспектом для совершенствования механизма взаимодействия всех заинтересованных сторон страховых обязательств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Протас, Е.В.* Страховое право. — М.: МГИУ. 2006. — 326с.
2. *Беликова, К.М.* Договор страхования имущества (Аргентина, Испания) // Основные институты гражданского права зарубежных стран / отв. ред. В. В. Залесский. - М.: Норма, 2009. С. 105, 106, 111, 113–118, 139–143.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ// Собрание законодательства Российской Федерации. 29.01.1996. № 5. Ст. 410.
4. *Беликова, К.М.* Унификация договорного права: общее и специфическое в «Принципах международных коммерческих договоров УНИДРУА» и «Принципах Европейского договорного права. - Юрист. 2006. № 11. С. 22–30.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.05.2003 № 263 «Об утверждении правил обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств» // Собрание законодательства Российской Федерации. 19.05.2003. № 20. Ст. 1897.
6. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993// Собрание законодательства Российской Федерации. 04.08.14. № 31. Ст.4398.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДХОДОВ КАДРОВОЙ ЛОГИСТИКИ

И.А. Шалаев, Т.Н. Несиоловская

Научный руководитель – **Т.Н. Несиоловская**, д-р техн. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

В работе рассматриваются подходы к организации кадровой логистики организации, на основе результатов сравнительного анализа и приведенных особенностей становится возможным выбор организацией конкретного подхода.

Ключевые слова: кадровая логистика, тянущий и толкающий подход.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF APPROACHES OF PERSONNEL LOGISTICS

I.A. Shalaev, T. N. Nesiolovskaya

Scientific Supervisor – **T. N. Nesiolovskaya**, Doctor of Technical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper considers approaches to the organization of personnel logistics of the organization, based on the results of the comparative analysis and the above features, it becomes possible for the organization to choose a specific approach.

Keywords: personnel logistics, pulling and pushing approach.

Термин логистика в отношении управления персоналом трактуется как, оптимизация потоков человеческих ресурсов в организации и сферы деятельности в целом [1]. Структура кадровой логистики представлена на рисунке 1.

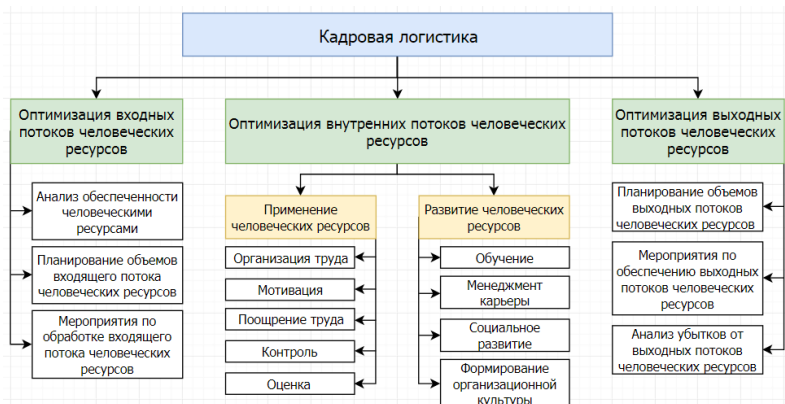


Рис. 1. Структура кадровой логистики

Согласно структуре кадровой логистики, можно выделить три основных потока человеческих ресурсов:

- входные потоки, являющиеся потенциальными будущими сотрудниками организации;
- внутренние потоки, являющиеся действующими сотрудниками организации;
- выходные потоки, являющиеся ранее действующими сотрудниками организации.

Рассмотрим основные способы организации ранее рассмотренных потоков, сравнительная характеристика которых представлена на рис. 2.



Рис. 2. Сравнительная характеристика способов организации потоков в кадровой логистике

Тянущий способ в кадровой логистике основывается на следующем принципе: необходимые кадровые ресурсы предоставляются в отде-

лы и организацию в целом только при возникновении необходимости [2]. Подобный способ слабо реагирует на отсутствие потенциальных запасов кадровых ресурсов со стороны организации. Схема тянущего способа кадровой логистики, представлена на рис. 3.

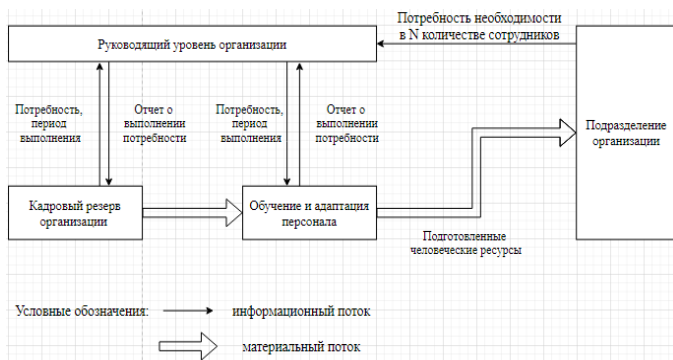


Рис. 3. Схема тянущего потока в кадровой логистике

Толкающий способ осуществления кадровой логистики основан на предоставлении четко определенного числа сотрудников в конкретный отдел организации в соответствии с заранее подготовленным планом. Таким образом, происходит эффект «выталкивания» сотрудников с этапа обучения и адаптации в распределение по конкретным отделам организации. Схема толкающего способа осуществления кадровой логистики представлена на рис. 4.



Рис. 4. Схема толкающего потока в кадровой логистике

Исходя из данных, о рассмотренных основополагающих способах формирования потоков в кадровой логистике становится возможным

сделать следующие выводы о рациональности применения тех или иных подходов, а именно:

-в случае высокого коэффициента текучести кадров в организации и нестабильной ситуации в плане применения изменений, необходимо применять толкающий подход, данное заключение основывается на потенциально постоянной необходимости организации в подготовленных человеческих ресурсах;

-в случае низкого коэффициента текучести кадров в организации, необходимо применять тянущий подход, данное заключение основывается на периодической необходимости организации в подготовленных человеческих ресурсах, предвидеть необходимость которых становится наиболее простой в связи с выявленными причинами нехватки;

-толкающий способ более подходит для крупных развивающихся компаний, в связи с возможностью финансирования, в том числе в наличие кадрового резерва и универсальности подготовки специалистов;

-толкающий способ подразумевает наличие более высокого уровня риска подготовки специалистов в связи с низким уровнем адаптивности кадровой политики при изменяющихся условиях, как рынка труда, так и уровня конкурентоспособности;

-тянущий способ подразумевает наличие универсально подготовленных и лояльных специалистов по отношению к организации, в связи с высоким уровнем ответственности каждого сотрудника, а также отсутствия четко централизованной системы управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hr-director.ru>
2. [Электронный ресурс]. – <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook118/01/part-013.htm>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОПЛАТЫ ТРУДА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ

К.А. Калашникова, А.Н. Савичева

Научный руководитель - **А.Н. Савичева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются задачи и проблемы внедрения системы стимулирования труда в условиях современной экономики

Ключевые слова: оплата труда, эффективность, управление, стратегия, результат, процесс, стимулирование.

DEVELOPMENT OF A LABOR INJURY SYSTEM BASED ON LABOR PAYMENT METHODS BY RESULTS

K.A. Kalashnikova, A.N. Savicheva

Scientific Supervisor - **A.N. Savicheva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the tasks and problems of introducing a system of labor stimulation in the modern economy

Key words: wages, efficiency, management, strategy, result, process, incentive.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что в условиях современных рыночных отношений, когда успех любой организации на рынке определяется реализацией ее продукции и услуг, особенно важным становится построение эффективной системы стимулирования труда персонала. Грамотно разработанные, внедренные и поддерживаемые методы стимулирования персонала позволяют компании использовать трудовые ресурсы наиболее выгодным для нее образом и получить максимальную отдачу и прибыль. Система стимулирования труда – это совокупность приемов и методов целенаправленного внешнего воздействия на персо-

нал организации в целях создания позитивной мотивации к труду [1, с.218].

Система стимулирования на предприятии должна четко определять цели, устанавливать виды материального и нематериального стимулирования в соответствии с достигаемыми результатами, определять систему оценки, период и сроки выплат вознаграждения. Одна из основных целей создания системы стимулирования персонала – ориентировать персонал на максимально эффективное решение задач, стоящих перед компанией. Только тот персонал, который осознает смысл своей деятельности и стремится к достижению целей предприятия, может рассчитывать на достижение высоких результатов. Известно, что компенсационный пакет, состоящий из должностного оклада, это далеко не единственная и не самая эффективная модель. Задача руководителя – направить все многообразие инструментария мотивации в русло интересов организации на каждом конкретном этапе ее развития. Зачастую, исчерпав почти все возможности материального стимулирования, работодатели становятся заинтересованными в нематериальных методах воздействия, не исключая при этом денежного вознаграждения, так как работник, достигая определённого уровня, при подавляющем использовании методов материального стимулирования, начинает терять интерес к работе. Поэтому руководители выводят на первый план такие нематериальные потребности как потребность в интересной работе, требующей творческого подхода; признание и адекватная оценка работы; высокая степень ответственности.

Стимулирование включает в себя ряд функций:

1. Экономическая функция заключается в том, что способствует увеличению производительности труда, повышению качества продукции, экономии различных видов ресурсов, формированию в большем объеме прибыли.

2. Нравственная функция определяется тем, что стимулирование формирует у работника активную жизненную позицию, самодисциплину, высоконравственный общественный климат в обществе.

3. Социальная функция реализуется путем материального стимулирования, когда доходы населения преумножаются, и в конечном итоге воздействуют на формирование социальной структуры общества и приводят к смене социального статуса работника.

4. Социально-психологическая функция. Стимулирование влияет на формирование внутреннего мира работника: ценностных ориентаций, отношения к труду, способствует удовлетворению потребностей [2, с.77].

В России в основном используется материальное стимулирование – один из наиболее дорогих в финансовом плане методов стимулирования. Полное отсутствие социально-психологических стимулов, а также слабое развитие организационно-производственных методов говорит о

том, что в России еще не до конца используются методы стимулирования труда, а, следовательно, работник выполняет работу не на сто процентов эффективно [3, с.233].

При создании системы стимулирования на предприятии необходимо придерживаться принципа гибкости системы. Так как она позволяет руководителю обеспечить работникам определенные гарантии получения заработной платы в соответствии с их опытом и профессиональными знаниями, а также, поставить оплату труда работников в зависимость от их личных показателей в работе и от результатов работы предприятия в целом. Гибкие системы стимулирования на сегодняшний день получили широкое распространение в зарубежных странах с развитой экономикой. Гибкость в оплате труда проявляется не только в виде дополнительных индивидуальных доплат к заработной плате, но и индивидуальные надбавки за стаж, опыт, уровень образования [4, с.534].

На сегодняшний день в российских организациях основными проблемами стимулирования персонала являются:

- недостаточная гибкость формирования оплаты труда, неспособность быстро реагировать на изменения в эффективности и качестве труда отдельного работника. Эта проблема решается путем внедрения новых форм вознаграждения, которые зависят от результатов трудовой деятельности;

- субъективная оценка руководителем организации индивидуальных трудовых показателей работников, то есть не учитываются индивидуальные достижения работника и результат его деятельности на предприятии в целом. Справедливая система оценки может быть создана на основе описания рабочего места и должностных обязанностей работника для определения постоянной части заработной платы;

- несправедливая оплата труда руководителей, специалистов и служащих. Оплата труда должна строиться с применением определенных показателей, например, учитывающих сложность решаемых задач и уровня ответственности;

- неудовлетворенность сотрудников организации существующей системой оплаты труда в целом [5, с.274].

В результате введения системы стимулирования туда на предприятии пойдет тенденция на увеличение эффективности деятельности предприятия, за счет повышения эффективности и качества труда каждого работника организации. Система стимулирования на предприятии должна четко определять свои цели, устанавливать виды стимулирования в соответствии с достигаемыми результатами, определять систему оценки, период и сроки выплат вознаграждения [6, с.54].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Рофе, А.И.* Экономика труда [Текст]: учебник. – М.: КНОРУС, 2010. – с. 400;
2. *Беляев, А.А.* и др. Антикризисное управление: Учебник для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – с. 319;
3. *Слезингер, Г.Э.* Труд в условиях рыночной экономики [Текст]: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012. – с. 336;
4. *Горфинкеля, В.Я.* Экономика предприятия [Текст]: Учебник для вузов / под ред. Проф. В.Я.Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. - 3-е изд., перераб. и доп. - М: ЮНИТИ - ДАНА, 2012. – с. 718;
5. *Трунин, С.Н.* Экономика труда: Учебник. – М.: Экономика, 2009. – 496 с.
6. *Козычева, Н.Б.* и др. Проблемы и задачи стимулирования / Менеджмент в России и за рубежом, №2, 2011. С.93;

ДЕФИНИЦИЯ КРІ В ТРУДАХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ АВТОРОВ

А. С. Петросян, А.Н. Савичева

Научный руководитель – **А.Н. Савичева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются подходы российских и зарубежных авторов к дефиниции КРІ, начиная с работ американских исследователей Р.С. Каплана и Д.П. Нортон, обосновывается ее эффективность в современных условиях.

***Ключевые слова:** КРІ, эффективность, управление, стратегия, бизнес – процесс, результат, процесс, компетенции.*

DEFINITION OF KPI IN THE WORKS OF RUSSIAN AND FOREIGN AUTHORS

A.S. Petrosyan, A.N. Savicheva

Scientific supervisor - **A.N. Savicheva**, Candidate
of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the approaches of Russian and foreign authors to the definition of KPI, starting with the works of American researchers R. S. Kaplan and D. P. Norton, substantiates its effectiveness in modern conditions

***Key words:** KPI, efficiency, management, strategy, business process, result, process, competencies.*

Впервые система ключевых показателей эффективности (КРІ) была разработана американскими исследователями Р. С. Капланом и Д. П. Нортон, которые выдвинули идею о том, что результаты деятельности компании необходимо рассматривать с точки зрения условий, которые преодолевались для их достижения. Так, рассматривая прибыль предприятия, полученную от реализации товаров или услуг, необходимо учитывать показатели, оказывающие влияние на ее величину (организацию бизнес-процессов, показатели, характеризующие кадровый потенциал, удовлетворенность потребителей качеством продукции или услуг).

Изучение отечественного и иностранного опыта анализа и управления результативностью функционирования бизнеса позволили обосновать необходимость внедрения системы ключевых показателей эффективности (KPI) - комплекса сбалансированных (взаимосвязанных) показателей (Balanced Scorecard, BSC) - для оценки итогов функционирования компании.

Отечественные предприятия следом за иностранными компаниями стали применять методику KPI в практической деятельности и столкнулись с рядом проблем. Выявленные трудности применения KPI порождают необходимость в первую очередь определить сущность и содержание дефиниции KPI, обоснование выбора системы показателей, адаптированных к российской действительности, что обусловило актуальность выбранной темы.

Ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicators, KPI) - показатели функционирования компании, которые способствуют достижению стратегических и тактических (операционных) целей. С помощью KPI можно планировать, а также контролировать эффективность и результативность деятельности компании на различных уровнях управления [1].

Основная идея системы KPI заключается в том, что с ее помощью можно однозначно и предметно оценить работу и эффективность любого сотрудника, группы людей, подразделения, проекта и компании в целом. Показатель позволяет отразить всю картину процессов, происходящих в компании, с помощью цифр. Система показателей призвана предупреждать о возможных проблемах, возникающих как в текущий момент, так и в долгосрочной перспективе.

В большинстве современных работ KPI рассматриваются как часть системы сбалансированных показателей Р. Каплана и Д. Нортон. Однако изобретателем системы оценки достижений результатов выполнения стратегии через KPI является немецкий экономист П. Друкер, который более полувека назад ввел в практику менеджмента понятие «управление по целям» - концепцию управленческой деятельности, основанную на предположении потенциальных «плодов» функционирования и планировании последовательности их достижения [2].

По мнению П. Друкера, дефиниция KPI должна применяться только тогда, когда предложенные показатели четко связаны со стратегической целью, создаются исходя из ее содержания. Однако использование понятия в литературных источниках не всегда соответствует его начальному значению.

Рассмотрим определения KPI, данные отечественными авторами. Так, Д. Ткалич рассматривает указанное понятие как системы оценивания, которые могут быть как финансовые, так и нефинансовые, применя-

емые для оценки степени достижения целей компании и выявления факторов, мешающих этому. Таким образом, Д. Ткалич указывает на то, что система ключевых показателей является инструментом стратегического управления предприятием.

Н. Береза определяет КРІ как совокупность показателей для оценивания эффективности работы персонала. Таким образом, указанный автор ограничивает область применения ключевых показателей эффективности сферой управления персоналом.

А. Гаврилук определяет понятие «ключевой показатель эффективности» как коэффициент, характеризующий степень достижения цели.

В. Петрова, на основе анализа значения слова *performance* в аббревиатуре КРІ, указывает на то, что данный термин следует интерпретировать как ключевые показатели результатов работы.

Т.М. Лобанова определяет КРІ как данные, позволяющие осуществлять оценку работы персонала.

Л.Г. Руденко, Н.П. Дегтярь определяют понятие «ключевые показатели эффективности» как систему финансовых и нефинансовых показателей, характеризующих результат достижения стратегических и тактических целей предприятия.

Таким образом, отечественными исследователями не выработано единого подхода к определению понятия «ключевые показатели эффективности». На основе изучения различных определений данного понятия можно выделить две точки зрения, сложившиеся в отечественной науке относительно характера и сферы применения КРІ.

Рассмотрим компоненты системы КРІ. Р.С. Каплана и Д.П. Нортон, которые предложили выделить среди множества аналитических показателей, сложных для восприятия, ключевые из них. В классической системе показателей присутствуют четыре блока:

- первый блок – миссия и стратегия компании;
- второй блок – внутренние бизнес-процессы;
- третий блок – обучение и развитие персонала;
- четвертый блок – потребители продукции или услуг.

Разработке КРІ предшествует тщательный анализ внутренних бизнес-процессов предприятия, на основе которого определяются показатели, оказывающие ключевое влияние на результативность работы предприятия в целом, отдельных структурных подразделений и сотрудников. Рассмотрим подробнее алгоритм разработки ключевых показателей эффективности [3]. О.Е. Бехтина определила следующий порядок разработки КРІ. Весь процесс разбит ею на несколько последовательных этапов:

- 1 этап – определение стратегической цели компании;
- 2 этап – разработка стратегической карты;
- 3 этап – определение показателей, играющих ключевую роль;

4 этап – определение индикаторов измерения показателей;

5 этап – разработка мероприятий (программ), направленных на совершенствование работы компании (отдельных структурных подразделений);

6 этап – разработка отчетности в соответствии с определенными ключевыми показателями эффективности.

Таким образом, система КРІ впервые была разработана американскими исследователями Р.С. Капланом и Д.П. Нортоном, которые выдвинули идею о том, что результаты деятельности компании необходимо рассматривать с точки зрения условий, которые преодолевались для их достижения. Основная идея системы КРІ заключается в том, что с ее помощью можно однозначно и предметно оценить работу и эффективность любого сотрудника, группы людей, подразделения, проекта и компании в целом. Система показателей призвана предупреждать о возможных проблемах, возникающих как в текущий момент, так и в долгосрочной перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Парментер, Д.* Ключевые показатели эффективности. Разработка, внедрение и применение решающих показателей. М.: Олимп-Бизнес. 2011. 228с.
2. *Жемчугов, А.М.* Система показателей эффективности. Целевые показатели и показатели состояния // Проблемы экономики и менеджмента. 2014. №7. С. 3-8.
3. *Жемчугов, А.М.* Мотивы человека и мотивация персонала // Проблемы экономики и менеджмента. 2017. №3. С. 3-6.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

О.А. Уренцева, М.А. Угрюмова

Научный руководитель - **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются проблемы организации потребительского кредитования и необходимость его совершенствования.

***Ключевые слова:** кредитный портфель, кредитоспособность заемщика, ипотечное кредитование, персональное кредитование, потребительское кредитование.*

CONSUMER LENDING: ORGANIZATION AND WAYS TO IMPROVE

O.A. Urentseva, M.A. Ugryumova

Scientific supervisor - **M.A. Ugryumova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The problems of organizing consumer lending and the need to improve it are considered.

***Keywords:** loan portfolio, borrower creditworthiness, mortgage lending, personal lending, consumer lending.*

В банковской практике потребительское кредитование служит средством удовлетворения разных потребностей населения и воздействует на выравнивание потребительских групп граждан с различным доходом.

Динамичный рост кредитования в РФ связан с относительной стабильностью экономики страны, ростом благосостоянием граждан, активизацией банковской деятельности в сфере кредитования частных лиц, определяет объективную необходимость исследования социально-экономического значения кредитования и роли банков в его дальнейшем развитии.

Предметом исследования выступает система социально-экономических отношений по поводу организации потребительского кредитования в кредитной организации.

В нашей стране наблюдается стремительный рост потребительского кредитования. Можно выделить несколько причин подобного роста: во-первых, некоторая стабилизация экономического положения и политической жизни в нашей стране постепенно возвращают людям чувство уверенности, во-вторых, отмечается рост благосостояния населения и, как следствие, появление желания покупать более дорогие вещи, не являющиеся вещами первой необходимости (машины, бытовую технику, новую мебель), в-третьих, опыт последних лет показал неэффективность простого накопления денег вследствие инфляции и колебаний валютных курсов, и, все чаще, предпочтение отдается вложениям в те или иные товары.

Субъектами потребительского кредита в данном случае – это коммерческие банки, специальные учреждения потребительского кредита, торговые и сервисные предприятия, а с другой стороны, заемщики – население.

Объектом потребительского кредита могут быть и товары, и деньги. Товарами, продаваемыми в кредит, как и оплачиваемыми за счёт банковских ссуд, являются, как правило, предметы потребления и услуги длительного пользования

Потребительский кредит в современных условиях оказывает двойное влияние на экономические процессы. Он способствует развитию экономики, поскольку:

а) стимулирует расширению покупательского спроса, ускоряет производство и реализацию товара;

б) способствует перераспределению доходов не только в пространстве (между различными участниками процессов производства и потребления), но и во времени;

в) устанавливает баланс между совокупным спросом и совокупным предложением в краткосрочном периоде;

г) сокращает временные разрывы между потребностью в определенных товарах и услугах и возможностью их оплаты;

д) сокращает издержки обращения, связанные с хранением товаров;

е) увеличивает скорость денежного обращения. С помощью кредита свободные денежные капиталы и сбережения помещаются их владельцами в банки, а последние путём предоставления ссуд пускают их в оборот. Оборот денег ускоряется также тем, что покупка товаров в кредит исключает необходимость предварительного накопления денег, а долг может оплачиваться немедленно после получения дохода;

ж) дает возможность производителям снять остроту проблемы перепроизводства товаров и услуг, скоординировать в будущем производственные планы с учетом прогноза потребительского спроса и избежать кризиса сбыта.

В настоящее время потребительское кредитование является наиболее динамичным и востребованным продуктом в банковском секторе. Потребительское кредитование играет важную роль в экономике России. Это объясняется тем, что кредитование физических лиц выступает инструментом удовлетворения различных потребительских нужд граждан, выступает стимулом для эффективности труда, повышает уровень жизни населения, способствует ускорению и увеличению оборачиваемости денежных средств. Это, в свою очередь, стимулирует банковскую систему, которая, со своей стороны, содействует развитию экономического сектора, например, увеличивает совокупный спрос.

Одной из стратегических целей развития кредитной системы России является сохранение текущих позитивных тенденций на рынке потребительского кредитования и укрепление кредитно-финансовой деятельности. В качестве конкретных задач на среднесрочную перспективу в области кредитования физических лиц выступает комплексная диверсификация ссуд на уровне отдельных заемщиков. Расширение специальных программ кредитования, направленное на диверсификацию ссуд посредством предложения кредитов на индивидуальных условиях в разрезе групп населения, предусматривает увеличение совокупных объемов потребительского кредитования без увеличения просроченной задолженности.

Чтобы избежать назревающего кризиса недоверия вследствие отсутствия прозрачности условий кредитования, потенциальные заемщики должны понимать, в какую итоговую сумму им обойдется обслуживание кредита, а кредитные учреждения на стадии оформления кредитной заявки обязаны информировать клиентов обо всех сопутствующих условиях кредитования, единовременных выплатах и периодически взимаемых платежах за расчетные периоды.

Относительно проблемной задолженности можно применить несколько вариантов организации работы с ней:

1. Создание в банке отдельного подразделения, отвечающего за работу с проблемной задолженностью, или создание при банке «дочерней» компании - коллекторского агентства, занимающегося только проблемной задолженностью банка.
2. Передача долгов для взыскания неспециализированным компаниям.

3. Передача проблемной задолженности для взыскания независимым коллекторским агентствам, специализирующимся на работе с проблемными кредитами.

Несмотря на указанные выше причины снижения темпов роста кредитования потребительского рынка, перспективы его развития остаются довольно высокими. Для того, чтобы восстановить доверие между кредиторами и их заемщиками необходимо некоторое время, после чего кредиторы вновь начнут предоставлять доступные условия кредитования для большего числа заемщиков, благодаря чему нынешние перспективы кредитования смогут воплотиться в реальность. Банкам необходимо создать единую стратегию для преодоления препятствий, которая приведет к положительной динамике в потребительском кредитном рынке.

За последний период времени значительно возросла платежеспособность населения в целом. Рынок труда предлагает вакансии различного уровня и объема работ. Население реально владеет экономической ситуацией на микро- и на макроуровне. Может планировать свой досуг, быт и т.д. Вследствие этих моментов население решается на заимствование денежных средств у Банка на определенный период времени, тем самым решить проблемы. Существует ряд причин, препятствующих получению кредита в банке:

- низкая заработная плата, не дающая право на кредит;
- плохая кредитная история;
- проблемы с поручителями;
- высокий процент.

В связи с этим необходимо:

- расширить информационную сеть (через местные газеты, телевидение);

- снизить процент или предоставлять льготный процент, например:

многодетным семьям – 8 – 11 % и молодым семьям;

- неоднократно пользовавшимся кредитом, то есть тем, кто брал кредит 2 и более раза, постоянным заемщикам;

- расширить залоговую базу;

- устраивать благотворительные кредиты, то есть по низким процентам, равным ставке ЦБ.

В заключении можно сказать, что потребительский кредит занимает особое место в общей банковской системе и играет немаловажную роль в современной рыночной экономике. Он служит средством удовлетворения различных потребительских нужд населения и способствует выравниванию потребительских групп населения с различным уровнем доходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова, Е.С. Розничная банковская система BANCS — современные технологии на службе кредитования // Банковское кредитование. 2015. № 3. С. 12-14.
2. Чибисов, О.В. Механизм государственного регулирования и саморегулирования в системе функционирования коммерческих банков в Российской Федерации // Экономические науки. 2008. № 5. С. 28.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 321.6/8

СОЦИАЛЬНОЕ НЕДОВОЛЬСТВО В СЕГОДНЯШНЕЙ РОССИИ И «ЛИБЕРТАРИАНСТВО»

М.С. Белинов, В.Ю. Крутецкий

Научный руководитель – **В.Ю. Крутецкий**, канд. ист. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Статья посвящена проблемам либертарианства.

Ключевые слова: либертарианство, индивидуализм, капитализм.

SOCIAL DISSATISFACTION IN TODAY'S RUSSIA AND «LIBERTARIANCE»

M.S. Belinov, V.Y. Krutetskiy

Scientific Supervisor – **V.Y. Krutetskiy**, Candidate of Historical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article is devoted to problems of the libertarianism.

Keywords: libertarianism, individualism, capitalisme.

Социальное недовольство в 2018 году достигло своего максимума за последние 5 лет [1]. Росту недовольства способствовали, в частности, пенсионная реформа, повышение налогов и цен на бензин. В 2018 году прошло 2526 протестные акции, что в 2.8 раза больше, чем за аналогичный период 2017 года. Большая часть граждан выступает за смену курса, однако единое мнение о том, каким должен стать «новый» курс отсутствует.

Часть недовольных (их меньшинство) полагает, что кризис в России является частью общемирового кризиса, поэтому проблемы, стоящие перед нашей страной, не являются специфическими, а свойственны капи-

талистической системе в целом. Сторонники данного взгляда – его можно было бы назвать «леворадикальным» – отрицают способность «рыночных механизмов» эффективно регулировать развитие экономической жизни.

Другая, большая часть недовольных («центристы») убеждена в том, что капитализм, как общественно-экономическая система, хотя и не идеален, но своих возможностей для улучшения жизненных условий населения полностью не исчерпал. Аргументом в пользу такого взгляда, как правило, служат ссылки на высокий уровень жизни в западноевропейских странах и США. Посмотрите на Германию (Великобританию, США и др.), утверждают приверженцы такого взгляда, там высоки зарплаты, комфортна и удобна жизнь, прочны социальные гарантии... «Центристы» искренне верят в принцип сменяемости власти, в ее способность изменить жизнь избирателей к лучшему. Именно эту силу пытается привлечь к себе (или «оседлать», по выражению некоторых современных политических аналитиков) Алексей Навальный, выдвинувший Программу, декларирующую социал-демократические ценности.

И, наконец, последняя группа «недовольных» – это те, кто оценивает окружающую их действительность с ультраправых, «антиавторитарных» позиций. Это – либертарианцы. Либертарианцы считают, что государство нарушает «естественные» рыночные механизмы, поэтому его влияние на экономику и общественную жизнь должно быть сведено к минимуму или устранено полностью. Достижение принципа максимальной свободы индивида, считают «либертарианцы», приведёт к наибольшему благу для всех.

Однако, попытка, безусловно, слепо удовлетворить частные интересы вовсе не обязательно должна привести к столь желаемому либертарианцами общественно-оптимальному результату. История демонстрирует многочисленные примеры негативных последствий распространения в обществе неограниченной индивидуальной свободы. Эти последствия становятся настоящими проблемами общества. Изучающие их социологи и специалисты по социальной психологии выделяют два наиболее распространенных типа таких проблем: «проблема безбилетника» и «проблема негативного отбора».

«Проблема безбилетника» связана с невозможностью либо затруднительностью лишить человека возможности пользоваться благами, за которые он не заплатил. Предположим, что взносы, направляемые на оборону государства, имеют добровольный характер. Очевидно, кто-то из граждан будет уклоняться от их уплаты. Но в случае войны, армия будет защищать всех граждан государства – как тех, кто заплатил добровольный взнос, так и тех, кто уклонился от этого. Защищаемый государством, но не плативший взносы на «оборону» гражданин, оказывается в поло-

жении, близком к тому, в котором оказывается пассажир, не оплативший транспортную услугу, но воспользовавшийся ей.

Второй тип проблемы – «проблема негативного отбора». Она встречается, в частности, в странах с системой добровольного медицинского страхования. Если люди, которые относительно здоровы, не приобретают страховку, то убытки страховых компаний возрастают, что заставляет эти компании увеличивать стоимость страховки. Но когда увеличивается цена на страховку, то количество готовых приобрести ее людей будет уменьшаться. Таким образом, возникает порочный круг. У описанной ситуации есть решения (обязать граждан – и больных, и здоровых – покупать страховку, повысить налоги и сделать здравоохранение полностью бесплатным), но любое из них, с позиции «либертарианства» ограничит свободу выбора гражданина [2].

«Либертарианский» путь, указываемый некоторыми участниками «протестного движения» в качестве альтернативы современному политическому курсу страны, кажется лишенным реальных перспектив. Убеждение в этом связано не только с «отвлеченным» анализом возможности нововведений в «либертарианском» духе, но и с нашим историческим опытом, частью которого являются еще не забытые «святые девяностые» – период, когда «либертарианские» идеи реализовывались на практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа. https://lenta.ru/news/2018/11/08/city_of_protests/
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemymeditsinskogo-strahovaniya-i-vozmozhnye-puti-ih-resheniya>

УДК 94(470)"1883-1903

**К ВОПРОСУ ОБ ОБЩЕСТВЕННОЙ МОРАЛИ
В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX В.
(НА ПРИМЕРЕ ЖУРНАЛА «ШУТ»)**

А.С. Вайчюлите, Р.А. Смирнов

Научный руководитель – **Р.А. Смирнов**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Понимание общественных норм и ценностей помогает изучить экономику и общество. В качестве источника для понимания морали был выбран юмористический журнал «Шут». Анализ иллюстраций журнала выявил эволюцию общественных норм и ценностей в России в конце XIX – начале XX в.

Ключевые слова: журнал, иллюстрация, индивид, капитал, колонии, мораль, нормы, общество, ценности, юмор.

**TO THE QUESTION OF PUBLIC MORALITY
IN THE LATE XIX – EARLY XX CENTURY
(ON THE EXAMPLE OF THE MAGAZINE «CHOUT»)**

A.S. Vaichulite, R.A. Smirnov

Scientific Supervisor – **R.A. Smirnov**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Understanding social norms and values helps you study economics and society. The humorous magazine «Chout» was chose as a source for understanding morals. Analysis of the magazine's illustrations revealed the evolution of social norms and values in Russia in the late XIX – early XX century.

Keywords: magazine, illustration, individual, capital, colonies, morals, norms, society, values, humor.

Осмысление высших ценностей и норм общества, то есть морали, традиционно считалось прерогативой высокой литературы, искусства, философии [1]. Между тем, обращение к так называемому «низкому» жанру не менее интересно для понимания общественной морали. Особенностью этого жанра считается определенное обобщение в трактовке

персонажей и сюжетных линий. Однако, собирательные образы персонажей и доминирующие сюжетные линии массовой культуры характеризуют общественные настроения. При этом герои и сюжеты массовой культуры вписаны в социальный, исторический, региональный и религиозный контексты.

В качестве источника для понимания общественной морали необходимо выделить юмористические журналы. По сравнению с «серьезной» литературой, юмористические журналы обладали рядом неоспоримых преимуществ: большое количество иллюстраций, быстрая реакция на общественные проблемы, широкий охват аудитории. Поэтому рассмотрение вопросов общественной морали через изучение юмористических журналов допустимо. С точки зрения философии, комическое – это противопоставление трагическому, возвышенному, серьезному, совершенному, трогательному, нормальному: «смех и стыд образуют смысловую пару» [2]. Смех – это способность человека обнаруживать комические ситуации в жизни и искусстве, это аналитическая работа ума, направленная на разрешение противоречия, казавшегося неразрешимым [3].

В конце XIX – начале XX в. юмористические журналы возникали в большом количестве, что отражало процесс переосмысления обществом моральных норм и ценностей. Отношение к общественным нормам и ценностям было рассмотрено на примере журнала «Шут». Его существование было типичным примером эпохи: коммерческий проект, основанный на обращении к эмоциональной сфере человека. Были рассмотрены материалы журнала за 1883-1903 гг. [4]. Прежде всего, исследовались вопросы общественной морали в социально-историческом контексте.

В результате были определены основные социальные категории и сюжетные линии, вокруг которых разворачивались дискуссии на страницах журнала. Приблизительно до середины 90-х гг. XIX в. главными героями карикатур становились содержанки, буржуазия, незамужние дамы, прислуга. Значительное число сюжетов было посвящено семейным отношениям. Основное противоречие, которое закладывалось в суть этих карикатур: члены общества вели формально правильную жизнь, за фасадом которой все выглядело иначе. Например, девушки цинично обсуждали материальную выгоду, которую они приобретали от своих поклонников. Аналогичным образом вели себя состоятельные мужчины по отношению к девушкам. Объектом критики журнала становились деятели искусства и литературы, на которых рисовались шаржи и делались оригинальные подписи к ним. Примечательно в этом ряду появление в восьмом номере журнала за 1900 г. портрета М.Ф. Кшесинской. В отличие от изображения других театральных деятелей, это был портрет красивой дамы на обложке журнала.

Со второй половины 90-х гг. XIX в. юмор журнала стал более пря- молинейен, а карикатуры уже не имели такой тонкой прорисовки деталей, как в более ранних номерах издания. К началу XX в. к собирательным образам содержанок, буржуазии и прислуги добавились карикатуры на обывателей, включая низшие слои общества. Основные сюжеты теперь выстраивались вокруг тем пьянства, повседневных забот горожан, дачной субкультуры, жизни провинции, маргинальных слоев общества, службы мелких чиновников и т. п. Все большее внимание на страницах журнала стали находить темы колониальной политики ведущих стран мира, при этом особенно часто критиковалась внешняя политика Великобритании. В отличие от деятелей искусства и зарубежных политиков, обыватели на страницах журнала представлялись обобщенно.

Оценивая содержательную сторону карикатур, необходимо отметить, что большинство сюжетов, прямым или косвенным образом, затрагивали вопрос об осмыслении капитала в жизни общества. Вначале в этом контексте были осмыслены границы поведения состоятельной части общества и деятелей искусства, позднее – повседневная жизнь других социальных групп и события внешней политики.

Таким образом, мы наблюдаем, как в общественной морали осмысление роли капитала постепенно смещалось из эмоциональной в рациональную практическую сферу жизни общества, а индивидуальность признавалась за все большими слоями общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мораль // Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН : официальный сайт. [Электронный ресурс]. Москва. Режим доступа: URL: <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document/HASH0c180705923b860f63380c> (дата обращения: 10.03.2020).
2. Комическое // Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН : официальный сайт. [Электронный ресурс]. Москва. Режим доступа: URL: <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document/HASH05148f47ad4907d1472a05> (дата обращения: 10.03.2020).
3. Смех // Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН : официальный сайт. [Электронный ресурс]. Москва. Режим доступа: URL: <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document/HASH6743a0d07bb13ecccfee67> (дата обращения: 10.03.2020).
4. Шут: художественный журнал карикатур. Санкт-Петербург, 1879-1914. Еже- недельно / 1883, №№ 1-18, 20-31, 33-43, 45-52; 1885, №№ 3, 30; 1886, №№ 3-5, 7, 9, 11, 15, 18, 25; 1887, №№ 7, 18-19, 22-23, 26, 31, 35, 46; 1888, №№ 25, 31, 40; 1889, №№ 4, 11, 14, 27, 42; 1892, №№ 1-52; 1893, №№ 1-52; 1894, № 25; 1897, №№ 1-52; 1898, №№ 1-52; 1899, №№ 1-52; 1900, №№ 1-52; 1901, №№ 1-52; 1902, № 1-52; 1903, № 1-52.

ПЕТРОПАВЛОСКИЙ ПАРК В ЯРОСЛАВЛЕ: ИСТОРИОГРАФИЯ ВОПРОСА

А.М. Грязева, Н.В. Дутов

Научный руководитель – **Н.В. Дутов**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского

Статья посвящена анализу источников в виде планов, схем, рисунков, фотографий Петропавловского парка, а также книг описей, хранящихся в фондах государственного архива Ярославской области. Статья иллюстрирована документальными материалами, которые являются основой по изучению истории Петропавловского парка.

Ключевые слова: Ярославская Большая мануфактура, Петропавловский парк, планировочная структура, Затрапезновы, Яковлевы, Карзинкины, гравюра Ростовцева, пруды, Кавардаковский (Зеленцовский) ручей.

PETROPAVLOVSKIY PARK IN YAROSLAVL: HISTORIOGRAPHY OF THE ISSUE

A.M. Gryazeva, N.V. Dutov

Scientific Supervisor – **N.V. Dutov**, Candidate of Historical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky

The article is devoted to the analysis of sources in the form of plans, diagrams, drawings, photographs of the Petropavlovskiy park, as well as books of inventories stored in the funds of the state archive of the Yaroslavl region. The article is illustrated by documentary materials, which are the basis for studying the history of the Petropavlovskiy park.

Keywords: Yaroslavskaya Bolshaya manufactory, Petropavlovskiy park, planning structure, Zatrapeznovy, Yakovlevy, Karzinkiny, engraving of Rostovtsev, ponds, Kavardakovsky (Zelentsovsky) stream.

Петропавловский парк при бывшей Ярославской Большой мануфактуре, ныне комбинат «Красный перекоп», является памятником XVIII века, историю которого стали изучать только в XIX веке. Среди неопуб-

ликованных источников по изучению истории Петропавловского парка можно выделить материалы Государственного архива Ярославской области. Так, например, в книге имущества фабрики товарищества Ярославской Большой Мануфактуры [1] за 1904 год приводится перечень имущества при богадельне, колыбельной, библиотеке рабочих, сообщается о наличии экипажей, лошадей и т.п. Из этого мы можем сделать вывод о тех сооружениях, которые были построены на парковой территории и их оснащении. Схожую информацию мы получаем из книги построек ЯБМ [2], описи планов, земель и строений, принадлежащих ЯБМ [3], планов строений и земель, принадлежащих ЯБМ [4], книги описи и оценки строений, находящихся на территории фабрики [5], также интересны для анализа план, описание и оценка строений фабрики Карзинкина [6].

Также в государственном архиве хранится План строений, принадлежащих товариществу в г. Ярославле, в 3-й части 1-го квартала Петропавловской площади [7]. Этот план № 2890 Московского страхового от огня общества был снят 12 декабря 1896 года и дает нам представление о том, как выглядела территория Петропавловского парка на тот момент.

Помимо письменных источников исследователи могут использовать наглядные опубликованные источники. Картины, гравюры, планы, фотоматериалы являются отличным дополнением к текстовым материалам. Они способствуют обобщению и систематизации данных, помогают специалисту углубить свои знания по изучаемому вопросу, наглядно представить описываемые характеристики.

Поэтому интересным источником для изучения прошлого Петропавловского парка является гравюра художника А. Ростовцева с видом города Ярославля 1731 году.

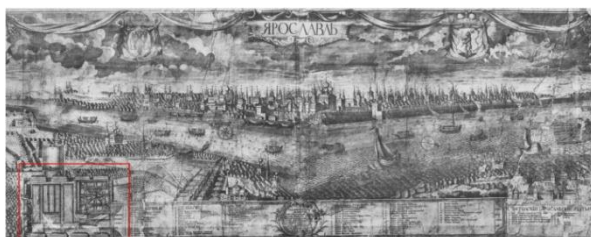
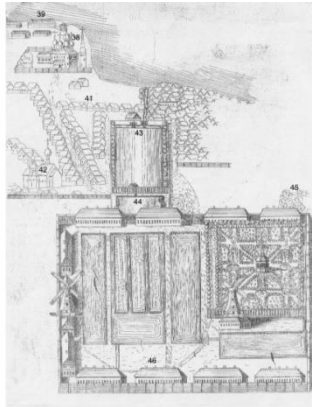


Рис. 1. Гравюра А. Ростовцева с видом города Ярославля 1731 год

Благодаря данному произведению мы можем увидеть то, что представлял собой парк в 30-е годы XVIII века. Рассматривая фрагмент гравюры с видом Ярославской Большой Мануфактуры в 1731 году, внимание привлекает регулярный парк по типу голландских садов, расположенный в северо-восточном углу.



39 - Устье Рядового канала
 40 - Мельница Бонисла на Катерсе
 41 - Мельница на Катерсе
 42 - Устье Водяного Ямца - Двухречья
 43 - Пруд в окладке Бонисла
 44 - Пруд амальгамный
 45 - Мельница
 46 - Пастбище в окладке Мануфактуры
 Дворянского

1:1. Вид Росовской Большой Мануфактуры в 1731 г., с гравюры А. Росовцева "Росовские"
 (Григорьев А. В. Росовские Большие Мануфактуры за время с 1722 по 1866 гг.)
 М.: Стройиздат, 1910

Рис. 2. Фрагмент гравюры

Анализ участка с изображением голландского конверта позволяет выделить основные черты свойственные голландскому парковому стилю, сравнить описание парка, предоставленное в литературе, с реальной картиной. Кроме того, мы можем оценить застройку территории фабричными зданиями и расположение прудов, попытаться определить их предназначение. Этот источник отличителен наличием нумерации некоторых объектов, что позволяет легче сориентироваться в плане. Например, отмечена полотняная и прочие мануфактуры Затрапезнова, монастырский пруд, бумажные мельницы.

Картины, а позднее и фотоматериалы дают исследователю представление о реальном виде архитектурных или природных объектов, помогают оценить подлинное состояние уровня благоустройства парковой территории.

Большой интерес представляет историко-архитектурный опорный план, который был получен методом последовательного наложения 4 планов: 1) Территория Петропавловского парка при Затрапезновых 1722 г. – 1734 г.; 2) Территория Петропавловского парка при Затрапезновых 1736 г. – к. XVIII века; 3) Территория Петропавловского парка при Яковлевых н. XIX века – 1860 г.; 4) Территория Петропавловского парка при Карзинкиных 1860 г. – 1917 г.;

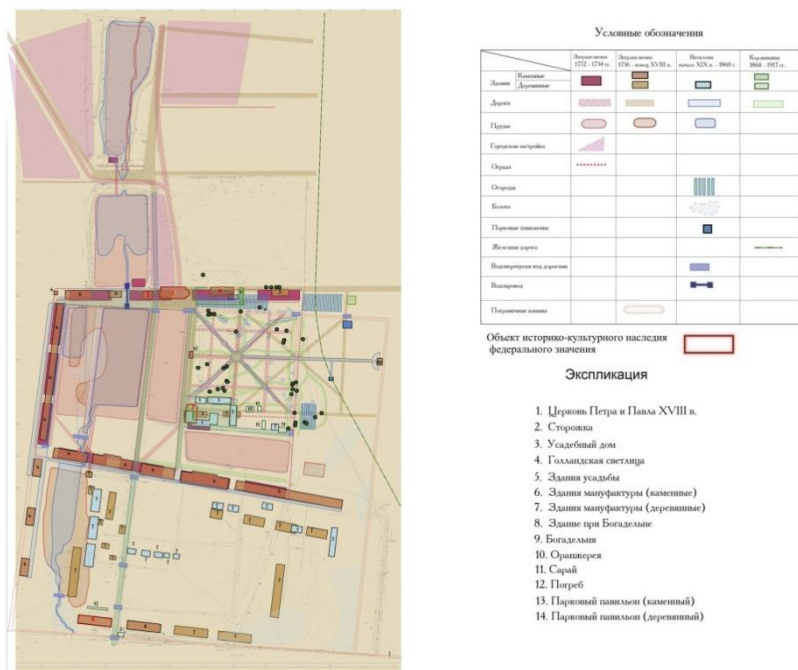


Рис. 3. Историко-архитектурный опорный план

Таким образом, у нас имеются совмещенные в один планы по всем интересующим нас периодам развития парковой территории. Благодаря этому, можно увидеть, как в течение времени изменялась система переливных прудов, проанализировать трансформацию голландского конверта, обратить внимание на застройку фабричной территории.

Для удобства работы с планом и правильной интерпретации ее содержания имеется таблица с условными обозначениями, которая содержит следующие условные знаки: здания, дороги, пруды, городскую застройку, ограду, огороды, пруды, болота, парковые павильоны, железную дорогу, водоперепуски под дорогами, водопровод, пограничные каналы.

В состав пояснительных записей также входит экспликация, помогающая понять то, как была организована фабричная территория.

Особым знаком на плане выделены объекты историко-культурного наследия федерального значения.

Что касается парковой территории, то можно определить, что ее планировочной осью стало русло Кавардаковского (Зеленцовского) ручья, сформировавшее хорошо выраженную долину, со временем верхняя

часть долины и русла были сильно изменены фабричной застройкой, прокладкой дренажных канав, освоением под огороды. В относительно неизменном виде долина ручья сохранилась лишь в пределах нижних двухсот метров до впадения в р. Которосль.

Также планы позволят проанализировать видоизменения голландского конверта. Так, например, первоначально конверт имел строгую геометрическую структуру и представлял собой квадрат. Можно проследить, как со временем территория увеличивается и видоизменяется. А именно, структура парка упрощается, черты голландского стиля прослеживаются все менее четко. Таким образом, возможно, сад перешел на новую ступень своего развития - стал носить черты английского паркового стиля. Дорожки и тропинки, находящиеся в хаотичном порядке – это не признак запущенности парка, а символ нетронутой природы, что является одной из черт пейзажного стиля.

Благодаря плану мы можем определить объекты историко-культурного наследия федерального значения, к ним относятся: церковь Петра и Павла, сторожка, усадебный дом, богадельня, голландская светлица. Это наталкивает к рассуждениям по поводу вопроса: а могли ли такие значимые объекты быть построены в обычном месте? Или хозяева фабрики уделяли особое внимание строящимся зданиям и гармоничному крашению парковой территории?

Помимо прочего историко-архитектурный опорный план можно использовать для анализа системы переливных прудов, которая являлась одним из необходимых элементов существования мануфактурного производства. Данные планы позволят проследить изменения геометрии прудов, их расположение, ведь существовали пруды, которые сохраняли во времени свою форму, а были и те, которые претерпевали значительную трансформацию или вообще исчезали, значит, можно предположить, что одни пруды имели высокую эстетическую ценность и рекреационную, а другие видоизменялись в зависимости от технических целей их использования и бытовых нужд. Почему так происходило, зависело ли это от назначения водоемов? Каким образом использовалась сила воды, ведь это был каскад сложных гидротехнических сооружений? Ответы на эти вопросы мы можем найти, внимательно изучив данные планы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Книга имущества фабрики товарищества Ярославской Большой Мануфактуры. ГАЯО. Ф. 674. Оп. 1. Д. 4750.
2. Книга построек Ярославской Большой Мануфактуры. ГАЯО. Ф. 674. Оп. 1. Д. 6459.
3. Опись планов, земель и строений, принадлежащих Ярославской Большой Мануфактуре. ГАЯО. Ф. 674. ОП. 1. Д. 7126.

4. Планы строений и земель, принадлежащих Ярославской Большой Мануфактуре. ГАЯО. Ф. 674. Оп. 3. Д. 192.
5. Книга описи и оценки строений, находящихся на территории фабрики. ГАЯО. Ф. 674. Оп. 1. Д. 2359.
6. План, описание и оценка строений фабрики Карзинкина. ГАЯО. Ф. 674. Оп. 1. Д. 21394.
7. План строений, принадлежащих товариществу в г. Ярославле, в 3-й части 1-го квартала Петропавловской площади. ГАЯО. Ф. 674. Оп. 3. Д. 34.

УДК 94 (470)

РАДИОРАЗВЕДКА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

В.М. Гулин, Е.А. Винокуров

Научный руководитель – **Е.А. Винокуров**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Статья посвящается 75-летию победы в Великой Отечественной войне. В статье приводятся исторические факты о советской радиоразведке в годы Великой Отечественной войны.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, радиоразведка.

RADIO EXPLORATION DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

V.M. Gulin, E.A. Vinokurov

Scientific Supervisor – **E.A. Vinokurov**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article is dedicated to the 75th anniversary of the victory in the great Patriotic war. The article presents historical facts about soviet radio exploration during the great Patriotic war.

Keywords: great Patriotic war, radio exploration.

Радиоразведка – самый старый вид радиоэлектронной разведки. Её задача состояла в радиоперехвате, сборе и анализе разведывательной информации с последующим пеленгованием. 7 марта 1904 года командующий Тихоокеанским флотом издал приказ № 27. В нём были описаны несколько пунктов. С тех пор этот день считается официальным днём зарождения радиоразведки [1, С. 9]. В июле 1940 года советские радиоразведчики зафиксировали переброску немецких сил к границам Советского Союза. Также радиоразведка выяснила качественные состояния перебрасываемых сил противника. Подобные сведения повторялись неоднократно. А уже весной 1941 года количество перехваченной инфор-

мации, свидетельствующей о том, что происходит скопление немецких сил возле границы, увеличилось в разы.

За 2 дня до начала вторжения фашистской Германией на территорию СССР морской флот был приведён в полную боевую готовность. Даже несмотря на то, что прямого приказа от Сталина не было, нарком Кузнецов на свой страх и риск отдал приказ. Именно благодаря ему морской флот не пострадал, чего нельзя сказать о других войсках [3]. 22 июня 1941 года в 4.00 часа началась Великая Отечественная война. В течение всех тех лет, что она продолжалась, радиоразведка принимала участие в каждом сражении. Во многих даже сыграла решающую роль.

1941 год 8 сентября началась блокада Ленинграда, которая завершилась 27 января 1944 года. Все эти дни радиоразведка предупреждала защитников города о налётах авиации противника. Радиоразведка также сыграла большую роль не только при обороне Москвы, но и при контрнаступлении. Благодаря радиоразведке Западного фронта было установлено, что разворачиваются и группируются немецкие войска с целью похода на Москву. Об этом было известно уже в двадцатых числах сентября. Позже было известно, что у немцев не хватало оружия, боеприпасов, а также были потери в живой силе. Именно эти сведения и повлияли на дату контрнаступления. Даже при решении вопроса, будет ли парад на Красной площади, повлияла радиоразведка. Именно опираясь на сведения, добытые ей, и опираясь Жуков в своём письме к Сталину.

1942 год Сталинградская битва. Василий Козлов, будучи старшим лейтенантом, занимается перехватом радиogramм немецких самолёт-разведчиков. Эту вахту он несёт уже не одну неделю. Однажды с помощью ультракоротких волн засекает взлёт вражеской авиации. Спустя какое-то время разведка противника узнаёт расположение советских частей и передаёт полученные сведения в штаб. Всё это слышит Василий и оповещает бойцов. В одно мгновение начинается дислокация техники и личного состава. Благодаря бдительности советского офицера удалось спасти не одну жизнь.

1943 год Была создана маневренная группа, которая действовала в передовых подразделениях, приближаясь на расстояние в 70 км, от места боевых действий [2]. Вблизи города Карачаева советские войска пытались захватить опорный пункт немцев, однако всё было безуспешно. Тогда было решено применить бомбардировочную авиацию. К тому моменту, когда оставалась всего пара минут до начала бомбардировки маневренная группа перехватила радиосообщение противника. В ней говорилось, что они отступили и советские солдаты заняли опорный пункт. Благодаря радиоразведке бомбовый удар был вовремя отменён. Десятки, а то и сотни советских солдат и офицеров остались в живых.

1944 год Осенью этого года офицер радиоразведки Алексей Усков принял сложное решение. По данным разведки были зафиксированы позывные, свидетельствующие о переброске танковой группировки в направлении Тильзита. Однако, самолёты-разведчики засекли лишь небольшой отряд примерно из 10 машин. Это было ни соединением, ни полком. У воина почти не оставалось времени, надо было срочно идти на доклад к начальнику штаба. В случае правдивости информации ему полагался орден, в противном случае – штрафная рота. Несмотря на это, Усков доверился данным радиоразведки и в своём докладе сообщил, что в ближайшие 3-4 дня произойдет атака противника. Он оказался прав. Радиоразведка еще раз доказала свою важность и точность, а офицер получил заслуженный орден.

1945 год Последняя битва. В ней приняло участи около 3 млн. человек и множество техники. Немцы тщательно подготовили город к осаде. Было создано множество линий обороны. Населённые пункты были превращены в оборонительные сооружения. Собиралось народное ополчение. Также город обладал развитой системой подземных переходов, что позволяло фашистам совершать скрытые манёвры. Всё это было расположено на площади в 900 км². Но советские радиоразведчики справились и с этой непростой задачей. Они выяснили расположение частей фашистской Германии, вопреки тому, что немцы проводили радиодезинформацию.

Безусловно, радиоразведка сыграла колоссальную роль в ведении войны. Советское командование заранее узнавало планы противника, что позволяло оперативно реагировать и иметь преимущество над врагом. Было спасено множество жизней, хотя бы потому, что уменьшилась необходимость отправлять людей на территорию врага. Был получен бесценный опыт ведения войны с новыми возможностями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болтунов, М.Е. «Золотое ухо» военной разведки. М. : Вече, 2014.
2. Радиодивизионы особого назначения (ОСНАЗ) в годы Великой Отечественной войны. [Электронный ресурс]. 14.11.2014 URL<https://www.liveinternet.ru/users/instara/post343383832>.
3. Радиоразведка. Невидимый фронт. [Электронный ресурс]. 04.10.2012. URL <https://www.youtube.com/watch?v=vAgWaQstjWI>.

ВОЛОНТЕРСТВО КАК ПРОЯВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

М.В. Жигалова, И.В. Иванова

Научный руководитель – **И.В. Иванова**, канд. техн. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

Рассматривается социальный аспект волонтерской деятельности, представления студенческой молодежи о мотивах участия в волонтерской деятельности, значение волонтерской деятельности в развитии личности студента.

***Ключевые слова:** волонтерство, студенческая молодежь, общественное движение.*

VOLUNTEERING AS A MANIFESTATION OF SOCIAL ACTIVITY OF STUDENTS

M.V. Zhigalova, I.V. Ivanova

Scientific Supervisor – **I.V. Ivanova**, Candidate of Engineering,
Associated Professor

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The paper examines a social aspect of volunteer activity, students' ideas about the motives for participating in volunteer activities, and the importance of volunteer activity in the development of a student's personality.

***Keywords:** volunteering, student youth, social movement.*

На сегодняшний день волонтерство приобрело многоаспектный характер. В литературе активно рассматривается это понятие, приводятся различные его трактовки. Волонтеры – это люди, которые по своей инициативе и воле осуществляют значимую общественную деятельность и не требующие материального и финансового вознаграждения за нее. В этой деятельности могут принимать участие широкие слои населения независимо от профессии, доходов и уровня образования. Членство в волонтерских движениях не имеет каких-либо ограничений, связанных с

возрастом, расой, религией и т.п. С каждым годом волонтерство приобретает все большую популярность в мире.

Как известно, в разные исторические периоды помощь друг другу была необходимым условием выживания. В России история волонтерского движения имеет давнюю историю. Благотворительная деятельность зародилась еще в домонгольский период и значимую роль в ее развитии тогда играла церковь. В период существования Московской Руси благотворительность носила точечный характер и была связана в основном с деятельностью отдельных лиц. Первые благотворительные заведения, заложившие основу российской системы социальной опеки появились в XVIII веке, первое же официальное упоминание о волонтерской деятельности относится к 1894 году, когда были созданы в Москве городские участковые попечительства о бедных. Для сбора добровольных пожертвований в них привлекались волонтеры. В начале XX века в России действовало уже около 20 тыс. попечительских советов для бедных. В СССР добровольческое движение было связано с крупными всесоюзными мероприятиями, массовыми субботниками и пр. Начиная с конца 80-х годов XX века – это наиболее активный период развития волонтерства в России, значимым показателем которого является создание на государственном уровне соответствующего документа – «Личная книжка волонтера». 2018 год в России был объявлен годом добровольца и волонтера. Волонтерство также получило активное развитие во многих странах мира [1].

В настоящее время волонтерство развивается на разных уровнях: на уровне организации, на местном и на федеральном уровнях. Государство не в состоянии решить сложные социально-экономические проблемы без активного участия граждан. Волонтерство является основой гражданского общества и важной составляющей социального развития. Его также необходимо рассматривать как один из механизмов повышения качества жизни людей.

Волонтеры работают в региональных центрах и провинциальных городах, в селах. Ярославская область и г. Рыбинск – не исключение.

Являясь участником волонтерского движения более двух лет, четко можно сказать, что волонтером может быть любой человек, желающий посвятить свое свободное время помощи людям, а также обладающий таким важным качеством как ответственность. Представляется важным понимание того, чем является волонтерство для студенческой молодежи: работа, хобби, призвание, образ жизни. Студенческая молодежь – одна из наиболее активных социальных групп общества. Она всегда находится в состоянии поиска нового: новых знаний, эмоций, новых возможностей и видов деятельности и т. п. Участие в волонтерской деятельности предполагает и самовыражение, и выработку гражданской позиции молодых

людей. Для ответа на данный вопрос был проведен вторичный анализ социологических исследований по данной тематике.

Согласно полученным данным для студентов волонтерство, прежде всего, это способ научиться новому, а также важный опыт построения социальных отношений. Моральные и религиозные нормы отмечены студенческой молодежью как основа волонтерской деятельности. Молодые люди отмечают, что добровольная деятельность на благо других позволила им ощутить собственные возможности совершить что-то полезное [2, 3].

В качестве основы для развития волонтерского движения молодежь отмечает следующие необходимые условия: группа единомышленников, наличие организаций, поддерживающих волонтерские инициативы, формирование «моды» на волонтерскую деятельность в студенческой среде.

Наиболее значимым мотивом начала участие в волонтерстве для студентов является потребность в той социальной среде, ценностям и целям которой он соответствует. Согласно представлениям студенческой молодежи волонтер – это общительный, оптимистичный, доброжелательный, тактичный человек с высоким уровнем общего развития. Также отмечается, что в ходе волонтерской деятельности студенты приобретают бесценный опыт общения с людьми из разных сфер деятельности и быстрого принятия решений в критических ситуациях [3].

Необходимо отметить, что для студенческой молодежи волонтерство – это, прежде всего, досуговое занятие, «дело по душе», которое постепенно становится их образом жизни. Участие в волонтерской деятельности значительно снижает агрессивность и риски вовлечения молодежи в антиобщественные действия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Саратовцева, Н.В.* и др. Волонтерство как образ жизни студенчества // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 15. С. 946-950.
2. *Бурчакова, М.А.* и др. Волонтерство как форма проявления социальной ответственности государства, общества и бизнеса // Современные технологии управления. Режим доступа: <http://sovman.ru/article/5203>.
3. *Паришакова, Ю.А.* и др. Волонтерство как форма социального движения // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2015. 2 (11). С. 72-74.

УДК 94 (470)

ЖИЗНЬ МОЕГО ПРАДЕДА В ВОЕННЫЕ ГОДЫ

И.Н. Жилина, Е.А. Винокуров

Научный руководитель – **Е.А. Винокуров**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Статья посвящается 75-летию победы в Великой Отечественной войне. В статье описывается период жизни моего прадеда во время Великой Отечественной войны и послевоенные годы.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, прадед.

THE LIFE OF MY GREAT-GRANDFATHER DURING THE WAR YEARS

I.N. Zilina, E.A. Vinokurov

Scientific Supervisor – **E.A. Vinokurov**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article is dedicated to the 75th anniversary of the victory in the great Patriotic war. The article touches on the period of my great-grandfather's life during the Great Patriotic War and the post-war years.

Keywords: great Patriotic war, great-grandfather.

Одним из мужественных и отважных людей, которые приближали победу в Великой Отечественной войне, был мой прадед, Дорофеев Николай Григорьевич.

Он родился 20 января 1918 года в деревне Алексино Лежского района, Вологодской области. Отец умер рано, когда Николаю было всего 6 месяцев. Поэтому с раннего возраста приходилось много трудиться, помогать матери. На каникулах летом работал в поле, помогал сажать и выкапывать картофель, сеял и убирал рожь, ухаживал за скотиной, работал на сенокосе. В 1932 году успешно закончил 6 классов. Вступил в колхоз и работал скотником на телятнике. В 1938 году его призвали в армию. С сентября 1938 по октябрь 1939 года он – курсант полковой шко-

лы, с октября 1939 года по октябрь 1940 года – курсант Одесского пехотного училища. С октября 1940 года по июнь 1941 года – командир пулёмётного взвода.



С июня 1941 года был назначен командиром роты и направлен для продолжения службы на Западную границу нашей Родины в Белоруссию. Когда началась Великая Отечественная война, мой прадедушка вместе со своей ротой перешли границу, потому была такая директива – «воевать на чужой территории». Они начали сражаться в Польше, но им пришлось отступить обратно, потому что могли попасть в окружение. В те дни Красная Армия отступала по всему фронту, но полк моего прадедушки не отступил. И остался на месте дислокации. В одном из боёв в районе Чижовая (Белорусский фронт) прадеда ранило в первый раз. Ранение было лёгкое и обошлось без госпиталя, он пролежал неделю в медсанбате, а потом обратно вернулся в часть. Через несколько дней после тяжёлых боев получил второе ранение в правую ногу. На этот раз без госпиталя не обошлось. Его направили на лечение в город Белосток. В госпитале мой прадедушка узнал, что его представили за бои с немецко-фашистскими войсками к ордену Красной Звезды. Но эту награду ему вручили только в 1959 году.

Вскоре город Белосток заняли немцы, и прадедушка, находясь раненым в госпитале, попал в плен. На поезде был отправлен в концентрационный лагерь в Восточной Германии. Условия пребывания были очень тяжелые: изнурительный труд, голод, побои. Зимой в лагере прадед чуть не умер, когда утром пришли в барак забирать мертвых, то вместе с ними вынесли и его и положили рядом с другими в поленницу мертвых тел. Но его спас друг, он вытащил моего прадеда из поленницы и затащил обратно в барак, и тем самым сохранил ему жизнь. Потом Николай Григорьев-

вич предпринял попытку совершить побег из лагеря вместе с другими заключенными. Сбежав из лагеря, они скрывались в лесу, но их поймали и вернули обратно в концлагерь. Вторая попытка была более удачной. Прадедущка вместе с группой товарищей вновь совершили побег. И смогли добраться до границы Польши и успешно пересечь её. Одна польская женщина предоставила им укрытие от немцев, спрятав их в подвале своего дома. Потом она помогла им связаться с «Польским Сопротивлением», где они остались и продолжили воевать с гитлеровскими войсками, до прихода Красной Армии. Когда это край освободили, прадедущка вновь вступил в ряды Красной Армии и продолжил освобождать Европу. Войну он закончил в Германии.

После войны его арестовали органы НКВД. Дальше были многочисленные проверки и расследования – как попал и чем занимался в плену. В итоге выяснилось, что за ним не числилось предательства. За те месяцы, что прадед находился в плену, он никого не выдал, а когда совершил побег, то опять продолжил воевать против фашистов. Ему вернули звание младшего лейтенанта. Домой Николай Григорьевич вернулся только в 1947 году. После тяжелого ранения в ногу, ему хотели её ампутировать, но прадедущка отказался, сказав, что в деревне без ноги он не сможет работать.

Потом он продолжил трудиться в колхозе «Вохтога» счетоводом в конторе, потому что из-за ранений, полученных во время войны и месяцев, проведенных в концлагере, он не мог заниматься физическим трудом. В 1960 году ему было присвоено звание «Ударник коммунистического труда», так же был награждён медалью «Ветеран труда». У моего прадедущки кроме ордена Красной Звезды имеется ещё орден Великой Отечественной войны II степени, медаль Жукова, медаль «За победу над Германией», значок фронтовика «1941-1945» и много юбилейных медалей. Умер мой прадедущка, Дорофеев Николай Григорьевич, в возрасте 89 лет. Хотя я была маленькой, но я его хорошо помню. Он навсегда останется в моей памяти, а история навечно сохранит подвиг всего советского народа!

НОВЫЕ РУССКИЕ

А.Д. Заварин, Н.В. Дутов

Научный руководитель – **Н.В. Дутов**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского

Проводится исследование появления эстонцев в Юхотском крае, переселение их из Эстонии и начало жизни на новом месте. Затрагивается жизнь переселенцев на протяжении всего XX века, отголоски прошлого.

Ключевые слова: Эстонские переселенцы, Столыпинская реформа, хутора, колхоз «Кордон», граф Шереметьев, Юхотский край.

THE NEW RUSSIANS

A.D. Zavarin, N.V. Dytov

Scientific Supervisor – **N.V. Dytov**, Candidate of Historical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky

This work is the result of scientific research of the appearance of the Estonians in the province of Jukhot, the resettlement from Estonia and the beginning of life in a new place. Their lives throughout the whole 20th century are investigated, the same as the echoes of the past.

Keywords: Estonian immigrants, Stolypin Reform, farms, farms «Kordon», graph Sheremetyev, Ukhotsk territory.

Перелистывая телефонный справочник Большесельского района, то и дело попадаются иностранные фамилии. Откуда они в российской глубинке, что это за люди? Первым делом я встретился с людьми, носящими не русские фамилии – Утцаль, Вислапу, Недо, Тиккет, Егги, Лейман – это потомки эстонцев, которые переехали в Юхотский Край в начале XX века. Что заставило людей более 100 лет назад уехать с насиженных мест и поселиться в совсем другом местечке Российской Империи?

Эстонцы в Юхотском крае (Большесельская волость, Углический уезд, Ярославская губерния) стали появляться в результате массовой миграции во второй половине XIX – начале XX века. В Эстонии в это время усиливается экономический гнёт (увеличиваются налоги), городское население еще сильнее «германизируется» – негативно сказывается на простых эстонцах, живущих на хуторах – решать административно-бюрократические вопросы становилось всё сложнее и сложнее. Из эстонских архивов мы можем увидеть тенденцию к увеличению числа хуторян [1]. Хутор перестал вмещать количество его жителей.

Чаще всего в Юхотский край переселялись из Вырусского и Нейгаузенского уездов Лифляндской губернии – это юго-восточные области данной губернии. Так, например, семья Утцаль (Mihkel-JakobPeetri p Utsal, Liisa, RudolfMihkli p Utsali, Anna-Marie, Emma, Aliidega) покинула Эстонию. Конкретно Раауге, Хааньскую волость, Вырусский уезд в 1904 году и поселилась в Большесельской волости Углического уезда Ярославской губернии – «там вели хутор Панин. В переписи родившихся в 1904 году в Углическом уезде числятся эстонские фамилии:

- 1) Утцель Ю.М. 1904 – хутор Панино,
- 2) Недо Р.И. 1904 – хутор Панино,
- 3) Трумм Э.К. 1904 – Кордон Баскачи [2].

Изучив документы Всероссийской Сельскохозяйственной Переписи 1916 года мы видим, что на семью из 6 человек (4 взрослых мужчины, 1 ребенок и 2 женщины) приходилось 2 лошади, 4 коровы, 2 телят, 1 бычок, 4 овцы, 8 баранов, 3 свиньи. Из этого следует сделать вывод о том, что эстонские переселенцы рассматривали переезд как расширение своего хозяйства.

Еще сильнее способствовала эмиграции Столыпинская реформа. 14 октября 1906 года был издан указ, которым были снижены платежи заемщиков Крестьянского банка. Процентные ставки кредитов, под которые банк продавал землю крестьянам, были уменьшены не только для новых заемщиков, но и по действующим кредитным договорам [3].

В статье газеты «Северный край от 13 апреля 1995 года «Август и Маргарита». Краевед Гречухин В.А. пишет, о документах, выданные Ярославским отделом крестьянского Поземельного банка на выдачу ссуд: «Ярославское отделение крестьянского поземельного банка 5 ноября 1912 г. выдало крестьянину Якобу Левенгерцу для покупки 31 десятины 227 сажень земли ссуду в размере 660 рублей сроком на один год». Семья за семьей потянулись на новые места жительства, услышав весточки от старых соседей и родственников [4].

К 1916 году они уже расплатились с ссудой и хозяйствовали так, что заслужили общее уважение соседей-русских. Построили свои дома, которые отличались от русского дома высокой острой крышей, малень-

кими окнами без наличников. Брёвна в углах сведены в брус и рублены в охряпку, карнизов нет, вместо них фигурно отёсанные концы стропил с обрешетником и кровлей. Так образовались хутора, каждый хутор носил имя своего хозяина: (в Селение Панино – Нагиль П.К., Неду И.Г., Утцаль М.П.; в хуторе Братского у д. Глодного – Вислопу; в хуторе Трудовик – Хаан А.Г., Зейдер М.К., Розенберг К.И., Сикк М.Г.; в деревне Малечкино – Вислопу Н.; в хуторе Сверчик – Кютт Л.А. и другие. Всего около 100 человек) [5].

Интересен факт того, что после заключения Тартуского договора (1920 год – мирный договор между РСФСР и Эстонией) эстонцам давалось право выбрать гражданство через процедуру оптации и вернуться на Родину. Из Юхотских эстонцев только две семьи смогли получить удостоверения о гражданстве, но жить остались уже в Советской России и через пару лет приняли советское гражданство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alus: ERA. 36.2.20450 (Эстонский Архив).
2. Фонд № 642 оп.1 т.5. Углический уезд «Сведения о положении земли у отдельных лиц по Большесельско волости» д.15 791, Высоковской волости д.15 793, Неверской волости д.15 803.
3. ГКУ ЯО «Государственный архив Ярославской области» Фонд 516 оп.1 д.420 л.26.
4. *Гречухин, В.А.* Август и Маргарита: Из «Рассказав о Ярославской Эстонии»: Об эстонских хуторах, основанных переселенцами в начале XX в. // Русь 1996. № 2 (22). С. 96-113.
5. ГКУ ЯО Государственный архив Ярославской области», ф.Р-3698, оп.2, д.С-9141, л.1-2,4.

**ПЕТЕР ВЕССЕЛЬ ЦАПФФЕ:
БИОГРАФИЯ, ФИЛОСОФИЯ, ПОСЛЕДОВАТЕЛИ**

С.В. Зелянина, С.В. Холяев

Научный руководитель – **С.В. Холяев**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается система взглядов одного из малоизвестных для российского читателя философов, норвежца Петера Весселя Цапффе, направленная на осмысление проблем существования человека в современном мире, и его влияние на развитие человечества в XXI веке.

***Ключевые слова:** Цапффе, Норвегия, человек, экзистенциализм, Иисус Христос, смысл существования человека.*

**PETER WESSEL ZAPFFE:
BIOGRAPHY, PHILOSOPHY, FOLLOWERS**

S.V. Zelyanina, S.V. Kholyaev

Scientific Supervisor – **S.V. Kholyaev**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article examines the system of views of one of the little-known Russian readers of philosophers, Norwegian Peter Wessel Zapffe, aimed at understanding the problems of human existence in the modern world, and its impact on the development of humanity in the XXI century.

***Keywords:** Zapffe, Norway, man, existentialism, Jesus Christ, the meaning of human existence.*

Петер Цапффе (1899-1990) – норвежский философ, родившийся в семье аптекаря в г. Тромсё. Учился в Осло. После окончания учебы некоторое время работал адвокатом и судьей. Его работы переведены не менее чем на 7 языков, что было большим успехом для автора, писавшего на «периферийном» языке для философии, и, несмотря на это, он по-прежнему мало известен русскоязычному читателю [1]. Одна из самых известных его работ – манифест «Последний Мессия», вышедший в 1933

году; и монография «О трагическом», ставшая основой защищенной им диссертации.

Философия Цапффе напрямую связана с его увлечением альпинизмом: философ широко известен среди скандинавских альпинистов. По его мнению, альпинизм, как дионисийское проявление жизни, не спорт. Это суровая радость. Альпинизм «бесмысленен как сама жизнь». Под конец жизни Цапффе написал панегирик в духе черного юмора, чтобы он был прочитан на его похоронах.

В раннем эссе «Задачи театра в свете биологии» (1932) Цапффе пишет, что борьба людей проходит не между видами или индивидами, но внутри нас самих, где мы являемся и борцами, и средствами борьбы, и целью ее. Человек впадает в *Weltschmerz* (мировую скорбь), и театр, как представления и слухи об актерах, лишь один из способов отвлечься. В манифесте «Последний Мессия» изложены основные тезисы философии Цапффе: его интерпретация экзистенциальной тревоги, средства борьбы с ней и проблематизация целесообразности дальнейшего существования человечества, с намеком на нецелесообразность [2].

В 1941 году выходит его трактат «О героическом», в котором развиваются идеи трагичности человеческого существования. Из множества трудов философа выделяется юмористический набросок в виде фантастического рассказа о том, как в 1999 году земляне отправили экспедицию на Венеру. Двое ученых, потративших десятилетия на проектирование космического транспорта, смогли очутиться на планете и обнаружили следы вымершей цивилизации. Один из них жертвует жизнью, чтобы второй имел большой запас кислорода и смог вывести на землю загадочные письма. После долгих лет работы лучших филологов, наконец, удалось дешифровать привезенное сообщение. Профессор обещал сенсацию, но не пришел на созванную пресс-конференцию, от которой человечество ждало невероятных открытий. Его обнаружили покончившим с собой после прочтения первой строки перевода: «Запрет на продажу алкогольных напитков разозлил широкие круги населения». В тексте Цапффе ясно просматриваются жестокость и бессмысленность жизни не только на Земле, но и во Вселенной.

Пьеса «Блудный сын» (1951) представляет версию жизни Иисуса Христа, который еще в трактате «О трагическом» расценивался как один из самых трагических людей в истории западной культуры. По Цапффе, он намеревался занять трон Ирода, выполнив мессианское пророчество. Образ Иуды в виде друга детства позволил философу вложить в его уста собственные взгляды на христианство. Трагедией Иисуса было то, что он не понимал сути земной жизни и смерти. Его история обозначена как ярчайшее проявление «объективно трагического».

В работе «Обвинения в несовременности» (1957) Цапффе анализирует книгу Иова. Текст написан с умыслом и представляет критику злого божества, прикрывающегося благочестивыми формулами. Даже когда мы убеждены, что миром правит благой Бог, мы замечаем, что Господь всегда говорит с позиции силы. Это чудовищно несправедливо. Момент, когда Иов встречается Бога и смиряется, свидетельствует не о перемене взглядов Иова, а о том, что он утвердился в своих взглядах, обнаружив, что Бог деспотичен и низок. Иов отказывается от внешней перепалки с Всевышним, но сдаваясь, одерживает над ним своеобразную победу, попирает того отказом, показывая ему, что противник даже не заслуживает борьбы. Бог здесь не только персонаж ветхозаветной мифологии, но и олицетворение злых сил общества и природы.

В книге «Секрет царства» (1985) Цапффе снова анализирует жизнь Иисуса и «Книгу Иова» и затрагивает вопросы религии как форму культуры и религиозного сознания [1]. В записках 1967 года впервые приводится аргумент «нерожденного брата». Нельзя утверждать, будто жизнь лучше смерти, так как нерожденный брат, которого можно вообразить сидящим в соседнем кресле, не сказал бы что страдает. Напротив, он свободен от боли, страха смерти и заполнения налоговых деклараций. В конце одного из последних сочинений Цапффе написал: «К сожалению, я не могу вам помочь. Все, что я сам имею перед ликом смерти – глупую улыбку».

Исследователи относят Цапффе к философам трагедии, родоначальникам биософии, представителем пессимизма, нигилизма и экзистенциализма. Хотя сам Цапффе в записках от 1969 г. дает понять, что не считает себя нигилистом. Ведь для нигилиста нет ничего святого, а, значит, он не выступает против лжи. Основное влияние на Цапффе оказали А. Шопенгауэр, Ф. Ницше, З. Фрейд, зоопсихолог Я. фон Икскуль и драматург Г. Ибсен. В записках от 1967 года Цапффе говорит: «Кроме Ибсена меня глубоко поразил Анри-Фредерик Амьель, человек благородный и пронизательный» [1].

Еще один последователь Шопенгауэра Э. Гартман (1842-1906) призывал к избавлению от трех иллюзий, владеющих умами людей: счастья земного, счастья потустороннего и счастья, достижимого в результате исторического развития. Эволюция, по Гартману, ведет Вселенную к уничтожению путем осознания ее неразумия и нецелесообразности.

Прямым адептом Цапффе считается норвежско-канадский философ Г. Тённессен (1918-2001), который тоже увлекался альпинизмом. В 1966 году он написал эссе «Счастье для свиней: философия против психотерапии», в котором предпринял попытку «перифразировать Цапффе», утверждая, что жизнь даже не бессмысленна. В 1983 году они совместно издали книгу «Я выбираю истину», обсудив в ней экзистенциальное со-

стояние человечества. Интеллектуальная честность и высокие устремления человека к порядку и смыслу ведут его к отвращению от жизни, и ответу «нет» дикому, пошлому и отвратительному карнавалу на кладбище мира. Современный норвежский философ Л. Свендсен несколько раз ссылаясь на Цапффе в работе «Философия скуки», указывая, что в отличие от последнего, пытается определить понятие смысла не в биологическом, а в историческом аспекте.

Наконец, единомышленниками Цапффе относительно отказа от продолжения человеческого рода, являются движения child-free, VHEMT и Церковь Эвтаназии. Все три движения связывают с Цапффе если не истоки, то оживленный интерес, с которыми их последователи обсуждают, переводят и распространяют идеи и работы норвежского философа. Во многом именно благодаря их усилиям труды мыслителя были переведены на многие языки мира, а его наследие пережило «второе рождение» спустя почти полвека после первого. «С хорошим юмором и пессимизмом не остается возможности ошибиться или заскучать», – говорит колумбийский философ Н. Давила, разделяющий с Цапффе судьбу незаслуженной неизвестности «мыслителя периферии» [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тимохин, А.* Петер Цапффе и его единомышленники. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vk.com@n0_othing-peter-capffe/.
2. *Цапффе, П.В.* Последний Мессия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rulit.me/books/poslednij-messiya-read-517162-1.html/>.
3. *Тённессен, Г.* Петер Цапффе. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pustoshit.com/18/timohin.html/>.

УДК 94 (470)

ПОДВИГИ МОИХ ПРАДЕДОВ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Е.А. Змеева, Е.А. Винокуров

Научный руководитель – **Е.А. Винокуров**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

*Статья посвящается 75-летию победы в Великой Отечественной войне.
В ней рассказывается, какой вклад внесли мои прадеды в победу.*

Ключевые слова: Великая Отечественная война, прадеды.

FEATS OF MY GREAT-GRANDFATHERS IN THE GREAT PATRIOTIC WAR

E.A. Zmeeva, E.A. Vinokurov

Scientific Supervisor – **E.A. Vinokurov**, Candidate of Historical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article is dedicated to the 75th anniversary of the victory in the great Patriotic war. It tells what contribution my great-grandfathers made to the victory.

Keywords: great Patriotic war, great-grandfathers.

Прошли годы, минули десятилетия, но в нашей памяти Великая Отечественная война навсегда останется главным, величайшим по своему трагизму событием XX века, во многом определившим будущее всего человечества. Великая Отечественная война оставила след на многих поколениях людей. Моя семья не стала исключением.

Мой прадед – Волков Николай Гаврилович родился 5 мая 1923 года в деревне Демидово, Киржачского района, Владимирской области. Жил в обычной крестьянской семье: Мать – Волкова Анна Михайловна, отец – Волков Гаврила Ильич и две сестры – Лидия и Валентина. Его отец умер в возрасте 35 лет от гепатита, и мать воспитывала троих детей одна. Вся семья вела хозяйство: держала скотину и обрабатывала огород.



В 1930 году, в возрасте семи лет, прадед пошел учиться в демидовскую школу. В мае 1941 года ему исполнилось 18 лет, и он сразу пошел служить в армию, а уже в июне этого года ушел на фронт. Заслужил звание сержанта. Принимал участие в Сталинградской битве (17 июля 1942 года – 2 февраля 1943 года) и битве на Курской дуге (5 июля – 23 августа 1943 года). По рассказам – дошел до Берлина, но в списках не числится. Был ранен осколками гранаты в спину, и до конца своих дней прожил с осколком внутри, получил не одну контузию, и после этих ранений стал считаться инвалидом Великой Отечественной войны. В 1945 году закончил войну, был награжден медалями и орденами, в том числе и орденом отечественной войны II степени. После войны вернулся в родную деревню. В 1946 году с семьей решили переехать в город Киржач, Владимирской области на улицу Коммунальная, 37 (до недавнего времени там проживала моя прабабушка – его жена). В Киржаче он устроился работать на молокозавод, там то он и познакомился со своей будущей женой – Клавдией Ивановной Пустовой (Рис.1). Далее работал в колхозе, потом в сельпо, на Шелковом комбинате в красильном цехе. Получил звание ветерана социалистического труда. В их семье было трое детей – дочь (моя бабушка) и два сына. Умер Николай Гаврилович в 1998 году в возрасте 75 лет.



Второй мой прадед – Змеев Николай Иванович родился в 1915 году в городе Киржач, Владимирской области. Отец – Иван Иванович, мать – Лидия Васильевна. В 1922 году пошел в первую Киржачскую школу в возрасте семи лет. В 1930 году поступил в Ейское авиационное училище (Рис. 2). После окончания училища уехал жить во Владивосток, там же нашел работу по специальности. В 1940 году его призвали в армию. В 1941 пошел на фронт. Благодаря профессии пилота, после начала войны, его назначили в «летчики-штурмовики». Выделившись благодаря своим навыкам управления самолетом, он стал обучать молодых пилотов. «Тов. Змеев, являясь руководителем бомбардировочной подготовки ВВС ТОФ, воспитал хороших бомбардиров, утопивших одиннадцать транспортов и повредивших девятнадцать. Тов. Змеев летал для проверки результатов бомбометания в расположение противника. В период подготовки к войне Тов. Змеев за короткое время организовал изучение новой материальной части бомбардировочного вооружения, которое безотказно использовалось летным составом» - цитата из наградного листа. Под его руководством проводилось множество операций во времена Великой Отечественной войны, которые заканчивались успехом. За время его участия в боевых действиях насчитывается более 12 сбитых фашистских самолетов (среди которых 2 бомбардировщика) и 7 бронетранспортеров. Принимал участие в Советско-Японской войне (8 августа – 2 сентября 1945 года), где потопил японский крейсер. После войны продолжил службу в армии и демобилизовался. На гражданстве Николай Иванович продолжал зани-

маться деятельностью в области авиации. Умер Николай Иванович в 1991 году.

В нашем сознании долгожданный День Победы стал самым радостным и светлым праздником, означавшим конец самой кровопролитной и разрушительной из войн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://pamyat-naroda.su/awards/50952359>.
2. <http://podvignaroda.ru/?#id=50952359&tab=navDetailManAward>.
3. <http://podvignaroda.ru/?#id=1511157470&tab=navDetailManUbil>.
4. <http://sochinite.ru/otvety/istoriya/kratko-velikaya-otechestvennaya-vojna-1941-1945-dlya-detej>.

ЛИСИЧАНСК ВО ВРЕМЯ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ НА УКРАИНЕ В 2014 ГОДУ

Д.С. Ивчик-Джимшелейшвили¹, Д.А. Кочнева²,
Е.А. Винокуров¹

Научный руководитель – **Е.А. Винокуров**, канд. ист. наук, доцент

¹Ярославский государственный технический университет

²Московский государственный университет геодезии и картографии

Рассматриваются события гражданской войны в городе Лисичанске Луганской области Украины в период с 21 по 25 июля 2014 года.

Ключевые слова: гражданская война, Украина, Лисичанск.

LYSYCHANSK DURING THE CIVIL WAR IN UKRAINE IN 2014

D.S. Ivchik-Dzhimshелейshvili¹, D.A. Kochneva², E.A. Vinokurov¹

Scientific Supervisor – **E.A. Vinokurov**, Candidate of Historical
Sciences, Associate Professor

¹Yaroslavl State Technical University

²Moscow State University of Geodesy and cartography

The paper examines four days (21.07.14-25.07.14) of Civil War in Ukraine, Lysychansk district, Lysyuchansk.

Keywords: Civil war, Ukraine, Lysychansk.

Протесты на Юго-Востоке Украины в 2014 году – массовые общественно-политические акции против украинских властей, в защиту статуса русского языка, охватившие с конца февраля 2014 года города Юго-Востока Украины после силовой смены власти, а также обострившиеся противоречия между Западом и Востоком Украины [2, 3] и приведшей к нестабильности и расколу в обществе. Протесты местного населения были вызваны неприятием силового антиконституционного характера смены власти на Украине, отказом нового руководства учитывать мнения и интересы значительных групп населения Юго-Востока, настроенных на

сохранение тесных связей с Россией [3], и намерением ультраправых движений, усиливших за время Евромайдана своё политическое влияние [4], распространить на русскоязычные регионы Юго-Востока методы и приемы силового давления, опробованные в ходе массовых беспорядков в Киеве и на западе Украины (захват административных зданий, снос памятников советского времени).

Как показывают социологические исследования, целью протестов на юго-востоке Украины изначально была не смена власти, а изменение формы государственного устройства. Согласно опросу 8-16 апреля 2014 года [5], государственное устройство Украины должно быть унитарным, но с децентрализацией власти и расширением прав областей (45,2 % голосов)». Наибольшее количество сторонников децентрализации было отмечено в Херсонской, Запорожской и Днепропетровской областях; федерализации – в Луганской, Донецкой и Харьковской областях; унитарного государства – в Одесской области. На вопрос: «Какие шаги Вы ожидаете от центральной власти для сохранения единства страны?», жители Юго-Востока в начале апреля 2014 года ответили: разоружение и роспуск незаконных радикальных формирований, восстановление экономического и политического диалога с РФ, обозначение четкой перспективы экономики Юго-Востока, поддержка предприятий региона, отмежевание от националистической и радикальной риторики.

Ежедневно начала поступать информация, что со стороны Киева в Луганскую область прибывают эшелоны с военной техникой и группируются на одной из узловых станций. Местное население бурно обсуждало появление военных. Люди объединялись для устройства импровизированных защитных сооружений на перекрестках подъездных дорог к городу. Часто наблюдалась слаженная работа целых семей, охотно помогали и дети. За несколько дней работы возникли блокпосты² из самых немислимых подручных материалов. Также были заминированы все три моста через реку Северский Донец, соединяющие Лисичанск, Северодонецк и Рубежное.

22 мая 2014 года в 4 часа утра сонный город разбудил вой сирены. По улицам города проезжали машины и в рупор объявляли о нападении на город. Впервые слышались выстрелы тяжелых орудий, через некоторое время пролетели вертолеты и истребитель. Бой длился около шести часов. В тот день военная техника ВСУ так и не смогла прорваться через препятствия и войти в город. В общей сложности можно вести речь о 4-х

²Блокпосты – преграды на дороге, сделанные чаще всего из бетонных блоков и предназначенные для контроля проезжающих машин. Движение было реверсивным, полностью под контролем тех сил, под влиянием которых находился город. Украинские военные на въезде в город заставляли мужчин снимать футболки, проверяя плечи и ключицы на синяки, которые остаются с привычки от стрельбы из автомата, и пытались вычислить «ополченцев».

уничтоженных БТР-х. Один вертолет был точно сбит перекрестным огнем. Говорят, о том, что штурмующих город было около 50 человек. Большая часть из них осталась на берегу навечно [1]. Жители проводили уборку и обустройство подвальных помещений в многоэтажных жилых домах. Начали появляться таблички «Убежище» на входах в подвалы. В городе начались перебои с электричеством и водоснабжением. Воду можно было набирать у единственного источника на краю города. Выстраивалась огромная очередь, в которой можно было провести несколько часов. Благодаря нашим постоянным выездам на природу, проблему отсутствия света удалось решить с помощью преобразователя, который конвертировал 12 вольт автомобильного аккумулятора в привычные 220 вольт. Так мы питали небольшой дорожный телевизор, лампы, заряжали мобильные телефоны, а значит имели связь и представление о том, что происходит в окрестностях города.

В конце июня отправились с родителями на море. Уже было слышно эхо обстрелов в Мариуполе. Обратный путь лежал через город Горловка, к тому моменту, почти в каждом городе были установлены блокпосты. Мы ждали своей очереди, навстречу нам двигалась колонна ополченцев на старых укрепленных бронежилетами машинах. Через некоторое время, раздался сигнал воздушной тревоги. Все поначалу испугались. Ополченцы начали стрелять вверх, кричать, чтобы все вышли из машин. Около дороги находилась лесопосадка, в которую и побежали люди. Переждав некоторое время, всем в приказном порядке сказали садиться в автомобили и уезжать с этого места как можно скорее. Как позднее выяснилось, это оказался беспилотник ВСУ, отслеживающий передвижение и улетевший после стрельбы по нему. Ещё до 18 июля 2014 года они также начали подходить со стороны НПЗ, замыкая города в кольцо с юга, севера и запада. С востока вели оборону силы Луганского Ополчения, защищая стратегически важную территорию (в Лисичанске находится НПЗ, шахты, а в Северодонецке – Азотный завод). Создавалось впечатление, что этот завод противоборствующие силы договорились не трогать, так как это могло привести к непоправимым последствиям. Кроме того, было похоже, что ни одна из сторон не хотела гибели мирного населения, а если такое и происходило, то по случайности.

Перед непосредственным началом боев в Лисичанске были слышны обстрелы других городов. Начали пустеть полки супермаркетов. У нас еще с конца весны был неприкосновенный запас продуктов: круп, консервов и других необходимых вещей. Потому мы не боялись остаться без еды. 21 июля даже в самых крупных супермаркетах не осталось продуктов. К этому моменту уже никто не ходил на работу. 19-20 июля стали слышны звуки бомбежек, а по ночам звуки пролетаю-

щих над домами самолётов. Спали мы теперь в коридоре, так как там нет окон. Они представляли опасность тем, что могли во время взрывной волны убить своими осколками. Именно поэтому мы их заклеили малярным скотчем. Настоящие обстрелы начались 21 июля около 9 часов вечера. Мы сидели всем домом во дворе, готовые в любую минуту укрыться в подвале. В нашем доме на 300 квартир было четыре входа в подвал, которые никак не соединялись (с торцов дома и два со стороны двора, один из последних как раз находился около моего подъезда). Из подвалов на улицу выходили небольшие оконца. На тот момент у большинства жителей города было приложение для телефона, «Zello», работающее по принципу рации и помогающее людям оперативно узнавать об обстрелах в разных частях города. Получив сообщение о том, что к нам движутся войска, мы переместились в подвал. Ближайший находился непосредственно у моего подъезда, в нем располагался фитнес-клуб «Ева». Мужчины в первый день заложили подвальные окна мешками с песком. Люди приносили с собой надувные матрасы, которые были размещены в комнате для сна, тогда так другая использовалась для простого общения. Мои родители уходили спать в квартиру, откуда было хорошо слышно летающие ночью по проспекту самолёты. При первых звуках обстрелов, кто-то из родителей будил другого, и они шли в тамбур между входными дверями квартир, где у них уже стояли стулья. Это было столь же безопасное место, сколь и комнаты с несущими стенами. Последний день в подвале: большая угроза, в подвале не безопасно. Женщин и детей отправляли в Северодонецк. Эвакуировали на машинах «Скорой помощи». Мы не могли бросить отца, остались. Заминированный ещё весной мост между Северодонецком и Лисичанском подорвали и основное сообщение было прервано. Одна машина «Скорой помощи» была расстреляна. Погибших не было.

На третий день мы вышли из подвала. А ехали мы в Новодружеску, это место, с которого велся обстрел. К тому моменту ополченцы оставили Лисичанск, так как мирные жители и их дома сильно пострадали, коммуникации, и инфраструктура были разрушены. День был солнечный, машин на дороге почти не встречалось, как и людей. Это было 25 июля, и мы ехали в сторону дома, где жил мой дядя с женой и сыном. Там ещё были слышны обстрелы. Это очень характерная последовательность звуков – сначала вылетает снаряд, летит в сторону Лисичанска. Когда он падает, слышен звук приземления и шелест, который возникает из-за отражения звука от окрестных домов. В тот день мы умом уже понимали, что снаряды летят от нас, но инстинктивно первое время прятались в дома и пригибались. Но поняли, что в целом угрозы нет. Дядя жил в частном доме с погребом, где нельзя было уберечься от снарядов. Здесь мне наконец-то удалось погулять на свежем воздухе с братом, увидеть

лето. Катались на велосипеде. Было много поврежденных домов, разрушены целые подъезды. Длительное время не было газа, продукты завезли не сразу. Воду брали из колонок. Люди подрывались на остатках бомб, не было сведений о том, что были работы по разминированию. Когда обстреливали, использовали старые снаряды, которые могли не разорваться и представляли большую опасность. Мы были свидетелями всех этих событий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://rusmonitor.com/voennye-dejstviya-rubezhnoe-lisichansk-glazami-ochividca.html>.
2. <https://ria.ru/20140407/1002906359.html>.
3. Есть ли шанс удержать русскоязычную Украину? // Christian Science Monitor, перевод ИноСМИ.ру.
4. <http://www.spiegel.de/politik/ausland/krim-krise-die-fatalen-fehler-der-kiewer-regierung-a-956680.html>.
5. <http://kiis.com.ua/?lang=rus&cat=reports&id=302>.

УДК 37.014.1

**РЕАЛИЗАЦИЯ СТ.34 П.8 ФЗ,
ФЗ «ОБ ОБРАЗОВАНИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

С.П. Козицын, В.Д. Шевчук

Научный руководитель – **В.Д. Шевчук**, канд. юрид. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются проблемы оплаты образования в Российской высшей школе и ЯГТУ.

Ключевые слова: высшее образование, оплата, скидки, ЯГТУ.

**IMPLEMENTATION OF THE LAW ON EDUCATION
IN THE RUSSIAN FEDERATION**

S.P. Kozitsyn, V.D. Shevchuk

Scientific Supervisor – **V.D. Shevchuk**, Candidate of Law,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article deals with the problems of paying for education in the Russian higher school and YSTU.

Keywords: higher education, payment, the cash discount, YSTU.

Анализ локальных нормативных актов, принимаемых образовательными учреждениями в целях реализации прав обучающихся и поступающих в учебное заведение, гарантированных 273-ФЗ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 года может свидетельствовать об эффективности функционирования системы образования. Новеллой закона «Об образовании в РФ» является ст. 34. Основные права обучающихся и меры их социальной поддержки и стимулирования. На примере положения о предоставлении скидок по оплате обучения в Ярославском государственном техническом университете и в приказе номер 223 от 27.08.2019 года об утверждении программы «Поддержка лучших-2019 год» на 2019-2020 уч. год рассматривается реализация ст.34 п.5, п.7, п.8.

В соответствии с положением абитуриентам и студентам в 2018-2019 году была предоставлена скидка по оплате обучения при условии: сумма баллов по результатам ЕГЭ от 180 до 240 в зависимости от направления подготовки бакалавра; для абитуриента, поступающего в магистратуру, балл по результату вступительного испытания 60 и выше. Студентам первого курса скидка предоставляется в случае, если оценки за первый семестр «хорошо», нет академических задолженностей по зачетам, студент не нарушал правила внутреннего распорядка, отсутствовали дисциплинарные взыскания, но есть пункт, который в некоторой степени ущемляет право на получение скидки. Данный пункт сформулирован не в интересах студента, поступившего на платное обучение: оплата обучения во втором семестре должна быть произведена в сумме и в сроки, установленные договором. Скидки достаточно большие, чтобы это условие не принимать во внимание. При исследовании реального положения вещей выясняем, что 20 % от стоимости обучения составляют 13 280 рублей. Студент производит полную оплату за следующий (второй) семестр, и только после оплаты издается приказ о предоставлении скидки, которая будет зачтена при оплате за третий семестр. Право на получение скидки является востребованным при платном обучении в вузе, но если бы она предоставлялась в момент оплаты за второй семестр, то цель предоставления скидок была бы более ощутима и результативна для тех студентов, которые обучаются платно.

С учетом своей структуры образовательное учреждение вводит виды поддержки. В ЯГТУ введено бесплатное обучение водителей транспортных средств категории «В» в центре подготовки водителей. Установленные скидки хотя и не компенсируют оплату за обучение, но являются материальной помощью от государства желающим получить образование. В ЯГТУ такими скидками на обучение в 2019-2020 уч. году воспользовались 83 абитуриента, 29 студентов во втором семестре и 115 студентов во время обучения в автошколе. Учитывая сложности перехода с платного обучения на бесплатное (бюджетное), установленные скидки на оплату обучения частично мотивируют абитуриентов и студентов к обучению в ЯГТУ.

К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ ЦЕННОСТИ «КАЧЕСТВО ЖИЗНИ» В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ

О.В. Комова, И.В. Иванова

Научный руководитель – **И.В. Иванова**, канд. техн. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

Рассматривается ценностный аспект постиндустриального общества, особое внимание уделяется понятию «качество жизни».

Ключевые слова: *постиндустриальное общество, система ценностей, качество жизни.*

TO QUESTION OF «QUALITY OF LIFE» VALUE IN A POST-INDUSTRIAL SOCIETY

O.V. Komova, I.V. Ivanova

Scientific Supervisor – **I.V. Ivanova**, Candidate of Engineering,
Associated Professor

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The paper examines the value aspect of post-industrial society, with special attention paid to the concept of «quality of life».

Keywords: *post-industrial society, value system, quality of life.*

В истории общества прослеживается три большие эпохи:

1. традиционное общество, основано на аграрном хозяйстве;
2. индустриальное общество, основано на промышленной индустрии;
3. постиндустриальное общество. Значимую роль играют знания и информация. Поэтому его называют «общество знаний», «информационное общество», а также «общество услуг» поскольку главным сектором в экономике становится обслуживание.

Согласно результатам исследований каждому типу общества соответствует своя система ценностей. В традиционном обществе по большей

части отвергались социальная мобильность и индивидуальное экономическое накопление. Это считалось недостойным действием. В раннеиндустриальном и далее в индустриальном обществе экономическим достижительным практикам придавалось высокое значение. Социальный статус человека во многом связан был с успехами человека в экономической и хозяйственной жизни. По мере развития общества вероятность голода для большинства людей превратилась из серьезной проблемы в почти нереалистичную перспективу. Экономическое благополучие по-прежнему желаемо, но в постиндустриальных обществах люди проявляют большую озабоченность проблемами качества жизни, на приоритетное место ставят защиту окружающей среды перед экономическим ростом. По мере утверждения постиндустриального типа общества с обеспечения выживания акцент сдвигается на максимизацию субъективного благополучия. Среди концепций постиндустриального общества широкое признание получили концепции стадий экономического роста У. Ростоу, единого индустриального общества Р. Арона, нового индустриального общества Дж. Гэлбрейта, постиндустриального общества Д. Белла. Они также оказали большое влияние на развитие понятия «качество жизни», формирование моделей качества жизни [1, 2].

В течение XX – нач. XXI веков активно велась проработка проблемы качества жизни. В исследованиях внимание уделялось анализу широкого диапазона факторов, включаемых в понятие качество жизни: экономические и структурно-организационные, этические, социальные, индивидуально-личностные [4].

Под качеством жизни понимается комплексная характеристика условий жизнедеятельности человека, которая выражается в объективных показателях и субъективных оценках удовлетворения потребностей. Уровень качества жизни связан с восприятием людьми своего положения в зависимости от социальных стандартов, существующих в обществе.

Также анализ результатов исследований показывает, что в настоящее время существует огромное количество систем объективных и субъективных показателей качества жизни населения и методик их оценки [3]. Можно утверждать, что качество жизни выступает и как цель, и как результат развития общества. В этом понятии выражается представление о достойной жизни человека, включающей в себя удовлетворение материальных и духовных потребностей. Улучшение качества жизни связано с сознательным, целенаправленным совершенствованием всех сторон человеческой жизни [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков, А.М. Что такое постиндустриальное общество // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2009. С. 16-22.

2. *Ростовская, Т.К.* и др. Постиндустриальное общество: ценностный аспект // Локус: люди, общество, культуры, смыслы. 2019. № 3. С. 134-148.
3. *Сидорова, И.М.* Качество социального регулирования духовной жизни общества // Качество жизни. 2002. № 1. С. 44-49.
4. *Беляева, Л.А.* Уровень и качество жизни. Проблемы измерения и интерпретации // Социологические исследования. 2009. № 1. С. 33-42.

ПОНИМАНИЕ ЧЕЛОВЕКА В АНТИЧНОЙ ФИЛОСОФИИ

А.С. Корытов, Ю.А. Заседателев

Научный руководитель – **Ю.А. Заседателев**, канд. ист. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается эволюция понимания человека в античной философии.

Ключевые слова: человек, античная философия, Сократ, Платон, Аристотель.

UNDERSTANDING OF MAN IN ANCIENT PHILOSOPHY

A.S. Korytov, Yu.A. Zasedatelev

Scientific Supervisor – **Yu.A. Zasedatelev**, Candidate
of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article deals with the evolution of human understanding in ancient philosophy.

Keywords: human, ancient philosophy, Socrates, Plato, Aristotle.

Философское осмысление человека всегда связано с определенными трудностями. Размышляя о человеке, исследователь ограничен и уровнем естественнонаучных знаний своего времени, и условиями исторической, социо-политической ситуации, собственными пристрастиями. Все перечисленное активно влияет на философское поле истолкования человека. Поэтому современная социальная философия, изучая проблемы человека, интересуется не только собственно проблемами человека, но и другой вечно актуальной проблемой, которую В.С. Барулин назвал «сопряженностью человека и философии» [1].

Античная философия (VI в. до н. э. – VI в. н. э.) положила начало проблематике человека во всех ее видах. Алкмеон из Кротона (VI в. до н. э.) первым дал определение человеку как существу, которое отличается

от других животных тем, что только оно способно понимать, в то время как другие, хотя и воспринимают, но не понимают. Согласно взглядам философа Протагора (486-411 гг. до н. э.), человек от природы наг, разут и безоружен. Он может поддерживать себя только благодаря прометеевскому огню, искусной мудрости, дарованной богиней Афиной, и переданному богом Зевсом общественному устройству, основанному на стыдливости и справедливости, то есть помощи, исходящей от богов. Сократа (469-398 гг. до н. э.) по праву считают основоположником западноевропейской философии человека и этики, поскольку его интересовал внутренний мир человека, человеческие душа и добродетели. Сократу принадлежит вывод о том, что «добродетель есть знание», и поэтому человек, если он познает сущность добра и справедливости, больше не будет совершать дурных поступков. Великому ученику Сократа Платону (427-347 гг. до н. э.) принадлежит идея о том, что человек есть не просто единство души и тела, но что именно душа есть субстанция, которая составляет сущность человека. От качеств души зависит общая характеристика человека, его позиции и поведения. По его мнению, существует «иерархия душ», на первом месте в которой стоит душа философа, на последнем находится душа тирана. Так же от качеств души, ее разумности и добродетельности, зависит место человека в социальной иерархии идеального государства.

Следующий шаг в философском постижении человека сделал Аристотель (384-322 гг. до н. э.). У него этика и политика образуют единый комплекс «философии о человеческом», занимающейся изучением практической деятельности и поведения человека. Важнейшее достижение Аристотеля в философском понимании человека связано с обоснованием его социальных характеристик. Знаменитой стала фраза античного мыслителя: «Человек есть общественное животное» [2, С. 104]. Аристотель же опирался на типичные нравственные добродетели древних греков: мудрость, мужество, справедливость, умеренность. Дискуссия о природе и сущности человека продолжает развиваться и в эллинистическо-римской философии. В ней уже обсуждаются вопросы не сколько соотношения природного/социального, нравственного/общественного, а близкие к ранним христианским представлениям проблемы социального/духовного, то есть возможности личного трансцендирования, выхода за пределы природного и социально-исторического, то есть двойственно ограниченного бытия.

Сформулировав принцип разумного миропонимания, античная философия пришла к пониманию человека как самостоятельной ценности и признала за ним право на социальную активность и познавательную инициативу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бенин, В.Л.* и др. Социальная философия. [Электронный ресурс]. - Уфа, 1997. Режим доступа: http://rumagic.com/ru_zar/sci_philosophy/benin/o/123.html/.
2. Введение в философию / Под общ. ред. И.Т. Фролова. - М. : Политиздат, 1989. 367 с.

УДК 94 (47)+(73)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РОССИЙСКИХ КРУГОСВЕТНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА

М.М. Коскина

Научный руководитель – **Ю.Ю. Иерусалимский**, д-р ист. наук,
профессор

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В статье рассматривается вопрос терминологии и классификации российских кругосветных экспедиций первой половины XIX века. Анализируются организация, осуществление и результаты российских кругосветных экспедиций и термины, которые могут быть применимы для их определения.

***Ключевые слова:** XIX век, кругосветные и полукругосветные экспедиции, экспедиция, плавание, путешествие.*

THE DEFINITION AND CLASSIFICATION OF RUSSIAN ROUND-THE-WORLD EXPEDITIONS IN THE FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY

M.M. Koskina

Scientific Supervisor – **Y.Y. Jerusalimsky**, Doctor Historical Sciences,
Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article considers the issue of terminology and classification of Russian round-the-world expeditions of the first half of the 19th century. The organization, implementation and results of Russian round-the-world expeditions and terms which can be applied for their definition are analyzed.

***Keywords:** the 19th century, round and semi-round expeditions, expedition, sailing, journey.*

В первой половине XIX века было осуществлено более пятидесяти отечественных кругосветных и полукругосветных экспедиций, которые являлись продолжением многовековых исследований, проводимых оте-

чественными и зарубежными путешественниками по изучению нашей планеты. В исследовательской литературе по данной теме используются различные термины: «кругосветное» и «полукругосветное» «плавание», «путешествие», «экспедиция» и пр. Представляется актуальным проанализировать терминологию и классификацию российских кругосветных экспедиций.

Все экспедиции первой половины XIX века можно разделить на кругосветные и полукругосветные. Различие состояло в маршруте плавания. Корабли кругосветных и полукругосветных плаваний выходили из Балтийского моря и достигали Дальнего Востока и территорий Русской Америки. Корабли кругосветных плаваний возвращались обратно в Балтийское море кругом света. Корабли полукругосветных плаваний, пройдя к восточным территориям, либо навсегда оставались там, либо возвращались тем же путем, которым шли из Балтийского моря. Задачи полукругосветных и полностью кругосветных экспедиций были одинаковыми. Поэтому все экспедиции можно рассматривать как части единой системы изучения и развития удаленных от центральной части России территорий и как научные предприятия.

Российским кругосветным экспедициям было необходимо выполнять следующие задачи: доставка продовольствия и грузов к тихоокеанским владениям, охрана промыслов, налаживание торговых операций и дипломатических отношений с иностранными государствами, осуществление географических открытий и научных изысканий. Для решения задач, поставленных перед экспедициями, проводилась тщательная подготовка по хозяйственной и научной части плаваний, в которой принимали участие морской министр, государственная Адмиралтейств-коллегия, государственный Адмиралтейский департамент, Главный правитель Российско-американской компании, Академия наук и др.

В Большой российской энциклопедии понятия «плавание» и «путешествие» объединены: кругосветные плавания и путешествия – это экспедиции вокруг Земли, во время которых пересекаются все меридианы или параллели. В статье отмечается, что плавания совершались первоначально в поисках новых земель и торговых путей, что привело к Великим географическим открытиям. В статье кругосветные плавания обозначаются как экспедиции. Термин «экспедиция» употребляется в том же смысле, что и термин «кругосветное плавание». Отмечается, что со временем кругосветные плавания стали преследовать торговые, промысловые, научные цели.

В Большой российской энциклопедии отдельная статья посвящена термину «академические экспедиции», под которыми понимаются научные экспедиции, организованные Академией Наук с целью изучения территории страны, ее природных богатств, населения, исторических памят-

ников и т.п. Академия Наук в деле организации экспедиций сотрудничала с другими ведомствами. Затем право на организацию научных экспедиций получили и другие учреждения, например Русское географическое общество. Академические экспедиции со временем становились все более специализированными.

В Словаре Брокгауза и Ефрона термины «плавание» и «кругосветные путешествия» разделены. Под плаванием понимается нахождение судна в компании, а также расстояние, пройденное судном по известному направлению. Понятие «кругосветное путешествие» и «кругосветная экспедиция» отождествляются. Отмечается, что кругосветные экспедиции имеют научный характер.

В Большой советской энциклопедии термины «путешествие» и «экспедиция» четко разделяются. Под путешествием понимается передвижение по какой-либо территории, акватории с целью их изучения, а также с общеобразовательными, познавательными, спортивными и другими целями. В XVIII – XIX вв. по мере углубления исследований, конкретизации и специализации научных целей и задач путешествия приобрели характер научных экспедиций. Экспедиционное исследование является сложным производственным процессом, включающим подготовку личного состава, техническое снаряжение (научные приборы и оборудование, транспортные средства, материальную базу, обеспечивающую питание, отдых, средства безопасности участников), доставку всех необходимых материалов к месту работ, рекогносцировку, фиксацию результатов наблюдения, обработку полученных материалов предварительно в полевых условиях и окончательно – в камеральных условиях. А также экспедиция – в гражданском праве – договор, по которому одна сторона (экспедитор) обязуется за счёт другой и от её имени (клиента) или от своего имени отправлять или принимать принадлежащие клиенту грузы, выполнять иные связанные с этим действия, а клиент – сдавать для отправки, принимать грузы и оплачивать услуги экспедитора.

Таким образом, термин «кругосветная экспедиция» включает в себя термины «плавание» и «путешествие» и является более сложным понятием. Экспедиция продолжает осуществлять практические цели, и вместе с тем является крупным научным исследованием и сложным производственным процессом, в организации которого участвуют научные учреждения. Так как российские кругосветные плавания первой половины XIX века имели целью не только перевозку груза, но и научные открытия и исследования, а организация путешествий была сложным, разноплановым процессом, то для их общего обозначения можно применять термин «экспедиции». Однако термины «плавание» и «путешествие» также можно употреблять, поскольку они, в определенной степени, характеризуют экспедиции и являются составной частью этого термина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая российская энциклопедия / URL: <https://bigenc.ru/> (дата обращения: 18.03.2020).
2. Большая советская энциклопедия // Slovaronline.com. URL: <https://bse.slovaronline.com/> (дата обращения: 18.03.2020).
3. *Зубов, Н.Н.* Отечественные мореплаватели – исследователи морей и океанов / Н.Н. Зубов. - М. : Государственное издательство географической литературы, 1954. 473 с.
4. *Крузенштерн, И.Ф.* Путешествие вокруг света в 1803, 1804, 1805 и 1806 годах на кораблях «Надежде» и «Неве» / И.Ф. Крузенштерн; под ред. Н.Н. Зубов. - М., 1950. 319 с.
5. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. СПб., 1890-1907.

**ПОРЯДОК ПЕРЕХОДА С ПЛАТНОГО ОБУЧЕНИЯ
НА БЮДЖЕТНОЕ – ВСЕОБЩЕЕ ПРАВО
ИЛИ ТРУДНОПРЕОДОЛИМАЯ ПРЕГРАДА
ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**

Т.Ю. Косоурихина, В.Д. Шевчук

Научный руководитель – **В.Д. Шевчук**, канд. юрид. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье анализируется Положение о переводе студентов ЯГТУ с платного обучения на бесплатное, рассмотрена условность реализации права на переход на бесплатную форму.

Ключевые слова: платное образование, бесплатное образование.

**THE ORDER OF TRANSITION FROM PAID TRAINING NGA
BUDGET – UNIVERSAL LAW OR AN INSURMOUNTABLE
BARRIER FOR ITS REALIZATION**

T.I. Kosourihina, V.D. Shevchuk

Scientific Supervisor – **V.D. Shevchuk**, Candidate of Law,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article analyzes the Provision on transferring yargtu students from paid education to free education, and considers the conditionality of implementing the right to switch to a free form.

Keywords: paid education, free education.

Желание создать конкуренцию в сфере образования между государственными и негосударственными образовательными учреждениями в России было отрегулировано ст.34 ФЗ «Об образовании в РФ» от 2012 г. В настоящее время большая часть негосударственных образовательных учреждений прекратила свою деятельность, желаемой конкуренции не получилось. Но в государственных и муниципальных образовательных организациях есть как бюджетное, так и платное образование. Ст.34 п. 4

ч.1 ФЗ «Об образовании в РФ» гарантирует право перехода с платного на бюджетное бесплатное.

Подзаконным нормативным актом Приказом Министерства образования и науки № 443 от 2013 г. был утвержден порядок и случаи перехода с платного на бесплатное обучение. Но название приказа и его содержательная часть не дают конкретного ответа на вопрос: регулирует этот приказ отношения лиц обучающихся в средних профессиональных и высших учебных заведениях, или лиц, обучающихся во всех образовательных учреждениях.

Данный приказ в п. 2, 3, 6, 7 выстраивает труднопреодолимую полосу препятствий для перехода с платного на бесплатное обучение. Выполнение всех требований не гарантирует перехода с платного на бесплатное обучение, если отсутствуют бюджетные места.

Таким образом, приказ министерства образования и науки сужает правовое поле, определенное ст. 34 п.4 ч. 1 ФЗ «Об образовании в РФ». Следующей ступенью конкретизации ст. 34 и вышеуказанного приказа является Положение о переводе студентов с платного обучения на бесплатное, которое разрабатывалось в каждом Вузе, в том числе и ЯГТУ.

Данным положением введены условия, позволяющие обучающимся перейти с платного на бесплатное обучение. Студент:

- не должен иметь академической задолженности, дисциплинарных взысканий, задолженности по оплате обучения;
- экзамены за последние два семестра должны быть сданы на «отлично» или «отлично и хорошо», или «хорошо»;
- это может быть студент, оставшийся без попечения родителей, или сирота;
- возраст претендующего на бесплатное обучение должен быть меньше 20 лет, родитель один, при этом инвалид первой группы, доход семьи ниже прожиточного минимума;
- женщина, родившая ребенка в период обучения;
- утрата в период обучения одно или обоих родителей или единственного родителя (представителя).

Создается комиссия, в которую входят проректор вуза, деканы факультетов, председатель профкома студентов. Как показывает практика решения данных вопросов в ЯГТУ право перехода с платного на бесплатное является востребованным. Количество студентов, обучающихся платно в 2019-2020 гг. в феврале составляло 1422 студента, на бюджете 3197 студентов. На бюджет в ЯГТУ переведено в феврале 2020 г. 12 студентов. Цифры могли быть другими, но перевод возможен при условии, если есть бюджетные места. В случае, если на одно бюджетное место

претендует несколько человек, то ст.34, п.14, ч.1 не может быть реализована, поскольку возникает конкурсная процедура, при которой субъективное мнение членов комиссии будет иметь решающее значение. Кроме этого, существуют контрольные цифры приема.

Все это делает ст.34, п.14, ч.1 ФЗ «Об образовании в РФ» условно реализуемой, что противоречит статусу правового государства. Для устранения имеющейся коллизии необходимо ввести право вузам получать дополнительные места на бюджет в случае нескольких претендующих на перевод.

УДК 94 (470)

НЕПРОСТАЯ СУДЬБА СИЛЬНОЙ ЖЕНЩИНЫ

К.В. Некипелова, Е.А. Винокуров

Научный руководитель – **Е.А. Винокуров**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Статья посвящается 75-летию победы в Великой Отечественной войне. Статья посвящена жизни и быту русских женщин в период Великой Отечественной войны.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, подвиг тыла, повседневность.

A DIFFICULT FATE FOR A STRONG WOMAN

K.V. Nekipelova, E.A. Vinokurov

Scientific Supervisor – **E.A. Vinokurov**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article is dedicated to the 75th anniversary of the victory in the great Patriotic war. The article is devoted to the life and everyday life of Russian women during the great Patriotic war.

Keywords: great Patriotic war, home front feat, everyday life.

Вспоминая Великую Отечественную войну, я хочу рассказать о непростой судьбе простой русской женщины – Елизаветы Федоровны Контиевской. Она родилась в 1924 году в Великоустюгском районе, в деревне с красивым названием Черемухово, что на берегу Сухоны, в большой крестьянской семье. Жилось трудно, чтоб хоть как-то прокормиться, приходилось работать на колхозных полях и лугах не только взрослым, но и детям. Но немного зарабатывали колхозники – начисленные трудодни не каждый год оборачивались хлебом. А рядом – Поддарский лесопункт, где рабочие получали не только деньги, но и продукты питания. Поэтому любыми путями парни и девушки из деревень стремились устроиться на работу в лес.



12 лет было Елизавете Федоровне, когда ей это удалось впервые. Взяли девочку на зиму разметать ледянку (ледяная дорога, по которой вывозили лес). Чтобы получить со временем более оплачиваемую работу, пошли родители на хитрость: выпросили в сельсовете справку, что родилась она на год раньше. Эта справка сыграет потом в жизни Елизаветы Федоровны свою роль, но в тот момент об этом не думалось. Радостно было, что может зарабатывать наравне с взрослыми: пилила пилой-лучковкой лес, работала на трелевке. 1941 год выдался особенно несчастливый для семьи. Началась война. В первые дни пропал без вести старший брат, проходивший действительную воинскую службу в Белоруссии, заболел и умер отец. Осенью Елизавета Федоровна получила повестку на оборонные работы. Не могла мать, неграмотная деревенская женщина, отстоять девушку, доказать, что ей только-только исполнилось 17 лет. Да и как докажешь, если сама недавно в сельсовете говорила обратное, прибавляя возраст дочери? До сих пор в памяти Елизаветы Федоровны та дорога: «Добирались мы до Вологды по реке. Столько с нашего района собрали девчонок – на барже сесть было некуда. На дорогу нам дали немного муки, других продуктов не было. Но и ее мы перепекли на калачи, пока ждали парохода. В Вологде построили нас в колонну по четыре человека в ряд, повели на вокзал – и в товарные вагоны. Повезли к Ленинграду. Ехали только ночами, днями стояли в укрытии. Ехали долго, хлеб, которого выдали в Вологде по килограмму на человека, съели в первые же дни. Под Ленинградом на станции Званка выгрузились. До места назначения, до Лодейного поля, надо было идти пешком. А у нас от голода уже и сил нет».

Конец 1941 года и начало 1942 года – время самое тяжелое для Ленинграда. Вместе с жителями города делили тяготы. Молодежь, старики, люди, мобилизованные на оборонные работы. Рыли окопы, противотанковые рвы, собирали по полям камни, которые были нужны для со-

оружения заграждений. Спали тут же, где работали – в землянках, во рвах; горячее ели раз в день, это была похлебка из свеклы и сухой крапивы. Давали немного хлеба, который по виду и вкусу больше напоминал мыло. Часто попадали под обстрел. Но на этом трудности не закончились: «В конце января 1942 года нас снова построили в колонну и повели. Куда – никто не знал. Голодные, замерзшие. Кто послабее, особенно пожилые люди, не выдерживали, падали замертво. Пришли в Вытегру. Ну, думаем, если своя область, значит, почти дома». И задумали мы (нас было четверо девочек из одной деревни) сбежать. У стариков расспросили дорогу – и в путь. Без запаса продуктов, без теплой одежды, без денег, не зная местности, пересечь всю область с запада на восток – в реальность этого сейчас трудно поверить. Но это было. И потребовалось беглянкам 34 дня. Вот как об этом вспоминает сама Елизавета Федоровна: «Вначале вышли на Кубенское озеро, а потом по Сухоне до самого дома. До Тотьмы шли – еду себе еще зарабатывали, все больше дрова пилили, а от Тотьмы сил на работу уже не было. Просили милостыню. Ночевали, где придется: кто-то пожалеет и в дом пустит, в какую деревню придем поздно – в бане, не спросясь, передохнем, а то и в лесу под елкой. Что заметили: если дом победнее – туда идти можно, не хлеба, так картошки дадут, а кто побогаче, те и за порог не пустят. До дома добрались, когда нас уже и не ждали». За своеволие девушкам пришлось отвечать, платить огромный по тем временам штраф. Елизавету Федоровну, как не достигшую еще совершеннолетия, ждало наказание помягче – работа в лесу по выполнению спецзаказа (пилили лес, который шел на строительство судов). Так и прошла молодость в лесных деланках да по берегам сплавных рек. И после жизнь не баловала эту женщину. Приходилось много работать и в лесхимучастке, и позднее – в колхозе. Шестерых детей надо было растить, да и совесть не позволяла работать хуже других. Ее портрет был на районной Доске почета, о ней, как о лучшей телятнице колхоза «Родина», писали в районной газете.

Елизавета Федоровна, героиня моего сочинения, преодолела все преграды военного времени и состоялась как человек сильный, мужественный, мудрый.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГУМАНИТАРНЫМ НАУКАМ
В ЯГТУ: ПО МАТЕРИАЛАМ ЕЖЕГОДНЫХ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ С 2009 ПО 2019 ГОДЫ**

А.Л. Павлов, Е.Ю. Вавилова

Научный руководитель – **Е.Ю. Вавилова**, канд. филос. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье анализируются материалы секции «Гуманитарные науки» ежегодных научно-технических конференций Ярославского государственного технического университета за 2009-2019 гг.

Ключевые слова: гуманитарные науки, материалы конференций.

**THE STUDIES ON HUMANITIES YSTU: MATERIALS
OF ANNUAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL
CONFERENCES FROM 2009 TO 2019**

A.L. Pavlov, E.Y. Vavilova

Scientific Supervisor – **E.Y. Vavilova**, Candidate
of Philosophical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article analyzes the materials of the section «Humanities» of the annual scientific and technical conferences of Yaroslavl State Technical University for 2009-2019.

Keywords: humanities, conference proceedings.

Социально-гуманитарные знания в техническом вузе имеют особую, специфическую роль и значение. С одной стороны, компетентный специалист, просто образованный человек обязан знать историю своей страны, общие проблемы философии, социологии, культуры. С другой стороны, они дополняют профессиональное направление, углубляя его в отдельных аспектах. К такому роду знаний относятся учебные дисциплины и дополнительные курсы, связанные с историей и методологией науки

и техники, логикой научных исследований и научно-технической публицистикой, философией глобального сознания и виртуальных реальностей и др. Отсюда гуманитарные науки в техническом вузе выполняют две роли: общеобразовательную и специализированную. Первая из них направлена на выработку общекультурной, мировоззренческой позиции молодого специалиста, вторая – на решение социально-гуманитарных вопросов в более узком профессиональном поле (контроль антропологических рисков, профессиональная / инженерная этика, межкультурные коммуникации в работе и т. п.).

На основании работы ежегодной всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием, которая проводится в Ярославском государственном техническом университете, мы решили проанализировать, какое направление исследований предпочитали представители студенчества за последние 10 лет в области социально-гуманитарных наук. Как источниковая база были использованы сборники материалов/статей конференции и программы мероприятия за 2009-2019 гг., в них анализировались доклады и опубликованные материалы секции «Гуманитарные науки» [1, 2, 3]. Методологией являются: контент-анализ, системный подход, статистические методы. Полученные результаты отражены в таблице и на графике.

Таблица 1. Секция «Гуманитарные науки» 2009-2019 гг.

Год	Всего докладов
2009	89
2010	90
2011	102
2012	122
2013	96
2014	79
2015	62
2016	60
2017	49
2018	35
2019	43
Итого	827



**Рис. 1. Количество докладов секции «Гуманитарные науки»
2009-2019 гг.**

В 2009-2014 гг. преобладающими подсекциями в секции «Гуманитарные науки» являлись: «Актуальные вопросы истории России», «История Ярославского края», «Наука. Техника. Культура». «Правоведение», «Философия», «Юридические и правовые вопросы качества». В 2015-2019 гг. преобладающими подсекциями в секции «Гуманитарные науки» являлись: «История России», «История и философия науки и техники», «Культурология», «Социология. Политология. Право», «Философия».

В 2012 г. изменился статус конференции – из региональной она стала всероссийской. Второй значительный скачок произошел в 2015 г. – вместо материалов с небольшим объемом (одна страница) к публикации стали приниматься только полноформатные статьи, оформленные по требованиям РИНЦ. Это существенно изменило состав секции «Гуманитарные науки», поскольку при уменьшении общего числа докладов и публикаций возросло их качество, повысился научный статус авторов, расширилась география участников.

Связан данный феномен с особенностями самоопределения интеллигенции как социального слоя, который оказывает все возрастающее влияние на процессы глобализации. Сделать их адекватными в областях антропологического, гуманистического, социально-политического, био-сферно-космического, техносферно-виртуального развития – основная задача интеллигенции как социального слоя, обеспечивающего управление, самоуправление и самоорганизацию на всех уровнях развития сверхсложной общепланетарной системы [См. 4, С. 87-89]. Поэтому проблемы

социально-гуманитарного знания остаются интересными для студенчества и в области «вечных рассуждений» и как вопросы, необходимые для решения профессиональных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программы научно-технических конференций студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 2009-2019 гг. 62-72 конференции. - Ярославль : Изд-во ЯГТУ / Издат. дом ЯГТУ.
2. Сборники научно-технических конференций студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 2009-2014 гг. 62-67 конференции. Тезисы докладов. - Ярославль : Изд-во ЯГТУ.
3. Сборники всероссийских научно-технических конференций студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. Ярославль: сб. материалов конф. [Электронный ресурс]. 2015-2019 гг. 68-72 конференции. Электрон. опт. диск (CD-ROM). Материалы конференции. Ярославль : Издат. дом ЯГТУ.
4. *Смирнов, Г.С.* Образование ноосферы: мировая интеллигенция и глобальное сознание / Г. С. Смирнов. - Иваново : Иван. гос. ун-т, 2016. 428 с.

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

А.В. Пасечников¹, Н.А. Личак²

Научный руководитель – **Н.А. Личак**, д-р культурологии,
профессор

¹Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны
²Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются ценностные ориентации военнослужащего, изменение идеалистических представлений в сторону прагматических целей.

Ключевые слова: военнослужащий, ценностные ориентации.

VALUE ORIENTATIONS OF MILITARY

A.V. Pasechnikov, N.A. Lichak

Scientific Supervisor – **N.A. Lichak**, Doctor of Cultural Studies, Professor

¹Yaroslavl Higher Military School of Air Defence
²Yaroslavl State Technical University

The article deals with the value orientations of the military, the change of idealistic ideas in the direction of pragmatic goals.

Keywords: military, value orientations.

На современном этапе поддерживается мнение, что профессия военнослужащего высокооплачиваемая, престижная, имеющая множество преимуществ. В связи с этим возникает вопрос – не является ли приоритетной материальная составляющая, а идеалистический аспект, такой как защита Родины, – уходит на второй план. Не стал ли современный военнослужащий простым наемником, готовым на все ради денег вместо привычного образа рыцаря, защитника родины. Русский мыслитель М.О. Меньшиков писал, что «офицерство есть рыцарство которое связано рыцарскими обетами. Но истинный рыцарь должен спросить себя, влечет ли его военное дело? Если нет, то он должен уйти из армии...» [3]. Возникает закономерный вопрос, можно ли считать современное офицерство рыцарством, несущим в своей основе определенные ценностные ориентации. Под ценностными ориентациями понимается отражение в сознании

человеческих ценностей, признаваемых им в качестве стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров [2].

Истоки концепции ценностных ориентаций рассматриваются в работах У. Томаса, Ф. Знанецкого, впервые категориально употребивших сам термин, переинтерпретировав понятие attitude (отношение) как переживание личностью значимости какого-либо явления. В качестве теоретического основания исследования ценностных ориентаций может быть принято учение М. Вебера о ценностно-рациональном действии.

Б.А. Барабанщиков в результате анализа основных видов ценностей выделяет три уровня их организации: «Наиболее обобщенные, абстрактные ценности: духовные, социальные, материальные; духовные ценности в свою очередь дифференцируются на познавательные, эстетические, гуманистические и др., социальные – на ценности социального уважения, социальных достижений, социальной активности и т. д. [1].

Данная тема, имеющая, прежде всего, историческую и социально-философскую основу для размышлений, важна. Вспоминая события Бородинского сражения, отметим, что с одной стороны противоборства находились наполеоновские солдаты – хорошо обученные, втянувшиеся в походную, боевую жизнь. Среди них было много ветеранов, участвовавших в бесчисленных сражениях. Они стремились скорее добраться до Москвы, овладеть богатой добычей, разграбить, получить щедрые награды от императора и со славой вернуться домой. Противовесом явилось проявленное мужество русских солдат. Понимая, что враг занял территорию твоей страны, захотев поработить народ, русские воины, не щадя своей жизни, поддерживаемые внутренним патриотизмом, победили врага. Данные порывы подтверждались тщательной подготовкой к бою, приведением в порядок оружия, а также выход на поле сражения при полном параде, с наградами на груди. Под напором внутренней силы русских солдат наемные и союзнические войска Наполеона получили отпор. Исторические примеры заставляют задуматься над нынешним положением дел в армии.

В данной работе проверялась гипотеза, согласно которой военнослужащие на современном этапе отдают приоритет материальным факторам, а не идеологическим составляющим (любви к Родине, чувствам патриотизма и проч.). Для проверки данной гипотезы мною был проведен опрос среди личного состава учебной группы и офицерского состава курса Ярославского высшего военного училища противовоздушной обороны (ЯВВУ ПВО).

Опрос группы выявил следующие ценностные тенденции. 3 % курсантов считают, что отдают долг Родине, проходя службу в армии. 15 % военнослужащих отметили службу в армии как семейную традицию. 9 % посчитали, что учеба в ЯВВУ ПВО является, своего рода, по-

мощью для их родителей. Остальные 63 % отметили исключительную материальную составляющую в качестве приоритетной в ходе получения образования в армейских условиях.

Аналогичный опрос был проведен среди нескольких курсовых офицеров училища. Большая часть из опрашиваемых также выделила материальную составляющую как главный ценностный механизм управления их карьерой, отметив, что она изменилась с того времени, когда они только пришли на службу в армию. Отмечали офицеры, что патриотические настроения или материальная выгода были свойственны им и их однокурсникам ранее в пропорции 50:50.

Отмечу, что гипотеза разведывательного исследования подтверждена частично. Большая часть курсантов, согласно полученным данным, являются сторонниками материального поощрения на военной службе в качестве приоритетной ценности. Такие настроения сохраняются на протяжении последних 20 лет и у офицеров. Несомненно, данная проблема важна и требует каких-то действий, примером которых являются различного рода беседы патриотической направленности, знакомство с традициями и культурными ценностями своей страны.

Ценности, связанные с выполнением функций вооруженной защиты страны и ее граждан, образуют один из уровней совокупного ценностного пространства. Их выделение обусловлено существованием армии как элемента политической структуры общества и военной службой как специфическим социальным институтом, обеспечивающим существование вооруженных сил. Ценностные ориентации формируются под влиянием уклада общественной жизни, нормативно-правовых актов, отношений между государством и его гражданами в связи с выполнением функций по защите Отечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Барабанчиков, Б.А.* Системная организация и развитие психики // Психологический журнал. 2003. № 1. С. 35-36.
2. Большая психологическая энциклопедия [Электронный ресурс] <https://psychology.academic.ru/3992>(дата обращения 16.02.20).
3. Цитаты о военном искусстве, долге, чести, доблести и дисциплине воинской в российской армии [Электронный ресурс] <http://sevastopolnashgorod.starbb.ru/viewtopic.php?id=1541> (дата обращения 16.02.20).
4. *Якушина, Н.В.* Ценности и ценностные ориентации военнослужащих Российской армии // Вестник Санкт-петербургского университета. 2008. Сер. 12. Вып. 3. С. 325-327.

УДК 316

ИЗМЕНЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЖЕНЩИНЫ КАК ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ ИНСТИТУТА СЕМЬИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

А.В. Петушкова, Г.Н. Тарасова

Научный руководитель – **Г.Н. Тарасова**, канд. ист. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

Рассматриваются вопросы экономического и статусного положения женщины в современном обществе, его влияние на уровень рождаемости и на разводы.

Ключевые слова: институт семьи, социальное положение женщин, уровень рождаемости, разводы.

CHANGING THE SOCIAL STATUS OF WOMEN AS A FACTOR IN THE EVOLUTION OF THE FAMILY INSTITUTION IN MODERN SOCIETY

A.V. Petushkova, G.N. Tarasova

Scientific Supervisor – **G.N. Tarasova**, Candidate of Historical
Sciences, Associate Professor

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The paper examines the economic and status status of women in modern society, its impact on the birth rate and on divorce.

Keywords: institution of family, the social status of women, fertility, divorce.

Патриархат как способ организации внутрисемейных отношений сформировался еще на этапе позднеродовой общины, когда начинает складываться институт собственности. Власть мужчины утвердилась все-рез и надолго. Только на этапе индустриального общества ситуация стала меняться. Экономическая целесообразность привела женщин на рынок труда. Демократические тенденции, утверждающиеся в этой социальной системе, идеи социального равенства рано или поздно должны были при-

вести к постановке вопроса о правах женщин. В итоге индустриальное общество открыло перед женщинами широкие перспективы: они получили право работать, обладать собственностью, получать образование, быть субъектом политических прав и т. д. Изменилась не только экономическая или статусная позиция женщин, изменилась система их социальных ожиданий, самооценка. Что особенно важно подчеркнуть в рамках нашей темы, изменилась отношение женщин к «сильной» половине человечества, к мужчинам. В то время, как стремительно менялись женщины, мужчины, чья власть в семье веками не подвергалась сомнению, по нашему мнению, менялись мало. Все это не могло, не сказаться на институте семьи [2].

Например, эта ситуация напрямую связана с проблемой разводов. На этапе традиционной семьи разводы если и допускались, то их инициаторами, как правило, могли быть только мужчины, а социально одобряемыми причинами разводов были только объективные (болезни, измены, невозможность иметь детей). Женщины, не имея собственных средств к существованию, готовы были сохранять семью при любых обстоятельствах. В современном обществе наблюдается совершенно иная картина. Инициаторами разводов в большинстве случаев становятся женщины, а их социально одобряемыми причинами являются не только объективные, но и субъективные. Стандартный вариант такой причины – «не сошлись характерами». За этой формулировкой скрываются разнообразные мотивы так или иначе связанные с разочарованиями, завышенными ожиданиями, различиями в системе ценностей супругов. В литературе это рассматривается как результат выросших требований к качеству супружеских отношений. Подобные требования, как показывают многочисленные исследования, особенно характерны для женщин [1].

Изменившееся социальное положение женщин стало одним из факторов снижения рождаемости в современном обществе. Это не единственный фактор изменения отношения к репродуктивной функции семьи. Главным все-таки является утрата экономического мотива к деторождению, характерного для традиционного общества. Важным фактором является также снижение уровня детской смертности благодаря достижениям медицины.

Ценность родительства для современной женщины по-прежнему важна. Это подтверждается соответствующими исследованиями. Но эта ценность существует наряду с другими ценностями, такими как профессиональная карьера, интерес к путешествиям, саморазвитию и т. п. В такой ситуации ожидать от современных женщин осознанного, планируемого рождения большого количества детей нереалистично [1, 3].

Все выше сказанное можно трактовать как своеобразное обвинение в адрес женщин, которые в силу изменившегося положения и выступ-

пают инициаторами разводов, и не стремятся к рождению большого количества детей. Но это не так. По нашему мнению, перечисленные проблемы необходимо изучать, анализировать, учитывать их при разработке управленческих решений, в процессе социализации подрастающих поколений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов А.И. и др. Судьба семьи в России XXI. - М. : ИД «Грааль», 2000. С. 126, 252, 282, 380.
2. Голод, С.И. Семья и брак: историко-социологический анализ. СПб. : ТОО ТК «Петрополис», 1998.
3. Безрукова, О.Н. Ценности родительства: структура, типы, ресурсы // Социологические исследования. 2016. № 3, С. 34-41.

ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

А.В. Смирнова, М.С. Тюник, В.Г. Копыльцов

Научный руководитель – **В.Г. Копыльцов**, канд. полит. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается проблемное поле современной промышленной собственности. Анализируется понятие, структура и виды объектов промышленной собственности.

***Ключевые слова:** природа промышленной собственности, изобретения, полезные модели и промышленные образцы.*

PROBLEM FIELD OF MODERN INDUSTRIAL PROPERTY

A.V. Smirnova, M.S. Tyunik, V.G. Kopyltsov

Scientific Supervisor – **V.G. Kopyltsov**, Candidate of Political
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article deals with the current problem field of modern industrial property. The concept, structure and types of industrial property objects are analyzed.

***Keywords:** nature of industrial property, inventions, utility models and industrial designs.*

Проблемное поле современной промышленной собственности, его тенденции, связи и закономерности исследованы в литературе явно недостаточно. Осмысление природы промышленной собственности имеет теоретическое и практическое значение. Актуальность теме исследования придает становление в России цифровой экономики и развитие искусственно разума. Понятие «промышленная собственность» связано с появлением патентного (изобретательского) права. Слово «патент» происходит от лат. «litterat patentas», что означает «открытая грамота».

В состав патентного права входят следующие объекты промыш-

ленной собственности (далее – ОПС): изобретения, полезные модели – РИД в научно-технической сфере и промышленные образцы – РИД в области дизайна.

Изобретения – результаты интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере. Новеллы закона не дают легального определения понятию изобретение, ограничиваясь указанием только его квалифицирующих признаков, а именно: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Любое изобретение обладает новизной. Но не всякий объект обладающий новизной, может быть признан изобретением

Под изобретением понимается не определенная вещь, с совокупностью ее отличительных характеристик, а техническое решение в любой сфере жизнедеятельности человека, которое лежит в его основе и которое определяет, либо конечный продукт технической деятельности, либо его процесс. Под техническим решением понимается процесс и результат выбора способа, метода, цели действия. Техническое решение включает в себя: ясное детальное описание; расчет, схему, план; формулу изобретения; другие характеристики, на основании которых может быть создан материальный носитель, объект или устройство.

В качестве полезной модели могут получить правовую охрану, только те технические решения, которые относятся к устройству. Устройство – механические конструкции, технические сооружения, машины, их детали и механизмы.

Под полезной моделью понимается и охраняется художественное решение внешнего вида изделия, его оформление. Доктрина теории полагает, что на практике, невозможно определить юридическое понятие дизайна. Анализ большого массива судебной практики, позволяет сделать вывод о том, что под дизайном понимают: замысел, идею; нестандартность; создание неповторимости его уникального образа; оригинальность эстетической составляющей внешнего вида изделия. Дизайн – это место, где функция встречается с формой. Континуум промышленного образца, включает: конфигурацию, сочетание цветов, линий; контуры изделия; текстура и фактура изделия и его материал.

Исключительные права на ОПС признаются и охраняются при условии их государственной регистрации. Для получения патента на ОПС, оформляется заявка в Федеральную службу на интеллектуальной собственности (Роспатент).

Не являются ОПС: правила и методы игр, включая компьютерные; программы для ЭВМ; предоставление информации; топологии интегральных микросхем; открытия, кроме научных.

Срок действия исключительного права на изобретение – 20 лет, полезной модели – 10 лет, промышленный образец – 5 лет, с возможностью продления на 5 лет, всего на 25 лет, со дня подачи первоначальной

заявки на выдачу патента в Роспатент. После прекращения срока действия, объекты ИС можно свободно использовать.

Важное практическое значение имеет Договор о патентной кооперации (РСТ – международная патентная система), который помогает заявителям в поиске патентной защиты на международном уровне для ОПС. А национальным патентным ведомствам принимать решения о выдаче патентов и облегчает доступ общественности к обширной технической информации. Подав документы в соответствии с РСТ, заявители могут искать охрану в странах, членах ВОИС.

Следует сделать вывод, что патенты играют неоценимую практическую роль в развитии искусственного интеллекта, способствуют развитию инноваций и новых технологий в каждой области цифровой экономики России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы права интеллектуальной собственности. [Электронный ресурс]: учебное пособие. // Р.Ш. Рахматулина, Е.А. Свиридова. - М. : Прометей, 2018. Режим доступа свободный <http://www.studentlibrary.ru/book/>.
2. Патентное право. [Электронный ресурс]. // О.А. Городов. - М. : Проспект, 2017. Режим доступа свободный <http://www.studentlibrary.ru/book/>.
3. Основные проблемы охраны интеллектуальной собственности в международном частном праве. [Электронный ресурс]. // О.В. Луткова, Л.В. Терентьева, Б.А. Шахназаров. - М. : Проспект, 2017. Режим допуска свободный <http://www.studentlibrary.ru/book/>.

ЯРОСЛАВЛЬ - РОДИНА ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Г.Д. Софронов, Ю.А. Колмаков, А.А. Ивнев

Научный руководитель – **А.А. Ивнев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Ярославль имеет огромную историю, относящуюся не только к культуре, но и к развитию промышленности страны. В советское время Ярославль был промышленным гигантом, а символом являлся завод, ныне называющийся ПАО «Автодизель». В статье описывается история завода и его развитие.

Ключевые слова: индустриализация, В.А. Лебедев, ЯГАРЗ, ЯАЗ, ЯМЗ, Автотдизель, ЯТБ, автомобилестроение, двигателестроение.

YAROSLAVL IS THE BIRTHPLACE OF THE RUSSIAN AUTOMOBILE INDUSTRY

G.D. Sofronov, Yu.A. Kolmakov, A.A. Ivnev

Scientific Supervisor – **A.A. Ivnev**, Candidate Technics,
Associate Professor

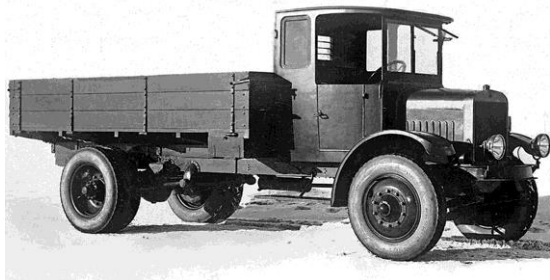
Yaroslavl State Technical University

Yaroslavl has a huge history that relates not only to culture, but also to the development of the country's industry. In Soviet times, Yaroslavl was an industrial giant, and the symbol was the plant, now called «Avtodizel» PJSC. The article describes the history of the plant and its development.

Keywords: industrialization, V.A. Lebedev, YAGARZ, YAAZ, YAMZ, Avtodiesel, YATB, automotive industry, engine building.

В 1914 году началась Первая Мировая война, охватившая своим пожаром почти всю Европу; не обошла она стороной и Российскую Империю. Через год после начала боевых действий начала проявляться техническая отсталость России: не хватало ни обмундирования, ни вооружения, ни транспорта. Собственной автомобильной промышленности в стране не было, из-за чего за годы войны пришлось закупить у иностранных фирм 40000 машин, обошедшихся в 500 миллионов золотых рублей.

Все это привело к тому, что в феврале 1916 года Царь Николай II утвердил решение о создании, на основе государственного кредита, пяти отечественных заводов, одним из которых и стало авторемонтное производство «акционерное общество механических передвижений и производств В.А. Лебедев» в городе Ярославль. Так началась история отечественного автомобилестроения.



Изначально в Ярославле планировалось наладить выпуск 1,5-тонных грузовиков «Лебедь» по образцу английских автомобилей «Кроссли» (Crossley), но этим планам было не суждено воплотиться в реальность; 25 октября 1917 года радиостанция крейсера «Аврора» сообщила миру о свершившейся революции. 28 июня 1918 года вышел декрет Совета Народных Комиссаров «О национализации принадлежавших акционерным обществам и паевым товариществам предприятий, в том числе металлообрабатывающих с основным капиталом в миллион и более рублей». Так завод Лебедева был национализирован и получил название «Ярославский Государственный авторемонтный завод» (ЯГАРЗ). Всего за год предприятие выросло из автомастерских в крупнейший в стране авторемонтный завод, восстанавливавший в год более 100 машин.

Следующим этапом развития ЯГАРЗа стал переход от ремонта автомобилей к их производству. Страна взяла курс на автомобилизацию; для форсированного наращивания промышленного потенциала Страны Советов требовались тяжелые грузовые автомобили. Именно такую машину начали разрабатывать инженеры ЯГАРЗа, она получила индекс Я-3 и имела грузоподъемность 3 тонны. Этот автомобиль можно по праву считать первым отечественным грузовиком, кроме того, он в отличие от предшественников имел левое расположение руля. Я-3 стал прародителем таких довоенных грузовиков, как Я-4, Я-5, ЯГ-3 (1932, 5 т), ЯГ-4, ЯГ-5, ЯГ-6, ЯГ-10 (1931, 8 т); самосвалов ЯС-1 (1935-1936), ЯС-3 (1936-1941) и ЯС-4 (1939). Отдельно стоит отметить первый отечественный четырехосный грузовик ЯГ-12 (12 т), который имел привод на все колеса. Но требовались стране не только тяжелые самосвалы, но и общественный транспорт. На Ярославском автомобильном заводе (в 1933 году произошло переименование завода) были собраны шасси для первых десяти

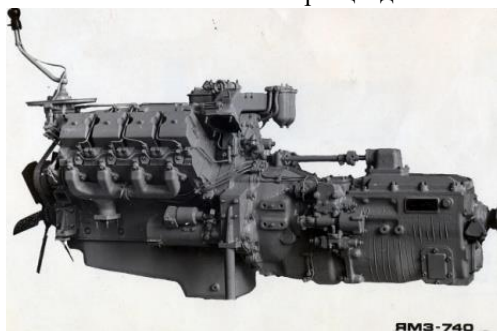
отечественных троллейбусов ЛК-1, а так же создан самый большой в мире городской автобус ЯА-2 (1934). Помимо этого выпускались троллейбусы ЯТБ-1 (1936), ЯТБ-2 (1937-1938), двухэтажный ЯТБ-3 (1938-1939) и ЯТБ-4 (1938-1941).



Развитие завода как центра автомобильных разработок не прервала даже начавшаяся в 1941 году Великая Отечественная война. В период 1941-1945 годов на ЯАЗе выпускались артиллерийские тягачи Я-12 на гусеничном ходу и запасные части для военной техники; был выпущен опытный образец грузовика ЯАЗ-200 (1944). После войны необходимо было восстанавливать страну, возобновились ударные комсомольские стройки, и требовались машины, способные выдерживать колоссальные нагрузки. Такими машинами стали грузовики семейства ЯАЗ-200 и ЯАЗ-205, разработка которых велась во время войны. Проектная документация «двухсотого» семейства была передана в Минск, благодаря чему произошло «рождение» Минского автомобильного завода. Тем временем в Ярославле не прекращались разработки передовых машин: в 1951 году было представлено новое семейство автомобилей с индексом ЯАЗ-210. Эти машины активно применялись в народном хозяйстве, а так же использовались армией СССР. Шло время, и уже к 1956 году произошло обновление линейки трехосников. Новая техника нужна была в первую очередь военным, им требовались тягачи для буксировки новых видов вооружения, в первую очередь, ракетного. Сначала появился ЯАЗ-214 с колесной формулой 6х6, а позднее, в 1957-1958 годах, свет увидели грузовики ЯАЗ-219, ЯАЗ-221 и ЯАЗ-222. Выпускались они в очень короткий промежуток времени – последний ярославский грузовик выехал за ворота завода уже в начале 1960 года. Ярославский автомобильный завод (ЯАЗ) был переименован в Ярославский моторный завод (ЯМЗ), а вся техническая документация по производству грузовиков передана на Кре-

менчугский автомобильный завод, на котором машины ярославской конструкции производились вплоть до 90-х годов прошлого века.

В 1958 году ЯАЗ был перепрофилирован на производство дизельных двигателей, коробок передач и сцеплений. Тем не менее, Ярославский моторный завод и после окончания производства автомобилей продолжал оказывать большое влияние на автомобильную промышленность нашей страны. В 1969 году было принято постановление о строительстве в Набережных Челнах завода грузовых автомобилей; разумеется, новому грузовику требовался современный силовой агрегат. Таким силовым агрегатом стал ЯМЗ (КамАЗ)-740, создававшийся на ЯМЗ в 1968-1971 годах. В заключении экспертной комиссии мы можем найти такие слова: «По важнейшим показателям опытные образцы двигателя



ЯМЗ-740 находятся на уровне передовых современных образцов зарубежных двигателей сопоставимого класса». Конструкторы и технологи ЯМЗ внесли весомый вклад в становление и развитие КамАЗа, ставшего впоследствии одним из крупнейших производителей грузовой техники на территории СНГ [2].

Таким образом, еще в начале XX века в Ярославле было организовано производство грузовых автомобилей, способствовавшее развитию промышленности города и страны. Разработки ярославских инженеров позволили развернуть производства машин в Минске и Кременчуге. Перепрофилирование завода на изготовление силовых агрегатов позволило обеспечить современными дизельными двигателями такие производства как КамАЗ и КАЗ, и помочь специалистам этих заводов освоить современное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Долецкий, В.А.* Страницы памяти лисяя. - Ярославль : «ИПК Индиго», 2019. 256 с.
2. *Бунтов, В.Н.* и др. Ярославский автодизель. - Ярославль : «PUSE», 1996. 353 с.

СООТНОШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО В ПРИРОДЕ ЧЕЛОВЕКА

Д.Е. Туманова, Е.С. Шабанов, Н.А. Личак

Научный руководитель – **Н.А. Личак**, д-р культурологии,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается философский аспект сочетания биологической природы человека и черт, формирующихся в социуме, с точки зрения современной теории эволюции, достижений антропологии и психологии.

Ключевые слова: социальный аспект в человеке, биологический аспект в человеке, этапы формирования человека в социуме, биосоциальное существо.

THE BIOLOGICAL AND SOCIAL IN HUMAN NATURE

D.E. Tumanova, ES. Shabanov, N.A. Lichak

Scientific Supervisor – **N.A. Lichak**, Doctor of Cultural Studies,
Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines the philosophical aspect of combining the biological nature of human and the traits that form in society from the point of view of the modern theory of evolution, the achievements of anthropology and psychology.

Keywords: social aspect in human, biological aspect in human, stages of human formation in society, biosocial being.

Человек – часть природы и не может в своем существовании выйти за ее рамки, функционировать без учета своей собственной биологической природы. Биологическое в человеке выражается в генах, в морфофизиологических, электрохимических, нервно-мозговых и других процессах его организма [3, С. 261]. Однако объяснять развитие и поведение человека преимущественно в терминах и рамках биологии было бы неверно. Биологическое и социальное в человеке находятся между собой в тесной взаимосвязи.

Вопрос о соотношении биологического и социального в человеке давно занимал философов, теологов, ученых. Социальное и биологическое находятся в человеке в неразрывном единстве, сторонами которого являются личность как его «социальное качество» и организм, который составляет его природную основу. Современный человек принадлежит виду *homo sapiens* рода *homo*. В ходе эволюции он отделился от австралопитеков или подобных им гоминид около 2 млн. лет назад в Африке и стал развиваться в собственном направлении. Современная теория эволюции Ч. Дарвина называется синтетической, это теория органической эволюции путем естественного отбора признаков, детерминированных генетически. С каждым днем ученые находят все больше недостающих звеньев в эволюционной цепочке *homo*, еще раз подтверждая ее. Это был и *Homo neanderthalensis*, и *Homo floresiensis*, и др. Таким образом, «природа создает человека» [5].

После возникновения естественных биологических потребностей в пище, воде, безопасности, проявляющихся в виде мотивационных сигналов, активизируется поисковая фаза. Именно эта фаза является у человека наиболее изменчивой и обуславливается социальными факторами - культурой и традициями, обучением.

Проследить влияние социализации на природу человека можно с помощью изучения феномена «детей-Маугли» – человеческих детей, которые росли в условиях крайней социальной изоляции, и после их возвращения в общество так и оставшихся дикими [1]. Так, например, известна история «дикого мальчика из Аверона». В 1797 году во Франции крестьяне поймали в лесу ребенка лет 12-15, который вел себя как маленький зверь. Естествоиспытатель П.-Ж. Бонатер написал «Исторические заметки о дикаре из Аверона», где подробно изложил результаты наблюдений. Или показателем пример К. Хаузера, который прожил в изоляции 17 лет, начиная с 3-4-летнего возраста. Юноша не мог осознанно говорить, передвигался на ногах с большим трудом, а обувь причиняла ему сильную боль. Также он не мог переносить громких звуков и яркого света, а любая еда, кроме черного хлеба и воды вызывала отравление. Наиболее полные исследования данного случая были проведены Дж. Мэссоном, Дж. Мани и М. Китченом. И еще один пример мальчика Питера – одичавшего ребенка, найденного в Ганновере. Он жил в дикой местности, питался сырыми кореньями и двигался только на четвереньках. Исследованием поведения Питера занимались Дж. Арбутнот и Дж. Бернетт. В ходе научных исследований «синдрома Маугли» были выявлены общие особенности:

1. физиологический порог обучения человеческим навыкам составляет 5-6 лет от рождения. Если за данный период ребенок не по-

- лучил нужных знаний, то потом полноценное обучение и социализация невозможны;
2. речевые навыки перенимаются у тех существ, которые окружают ребенка в период активного усвоения информации;
 3. двигательные функции тоже перенимаются у ближайшего окружения. Дети, живущие с четвероногими животными, очень резко бегают на четвереньках;
 4. нередко у детей, подвергнутых изоляции в закрытых помещениях зрение начинает плохо переносить дневной свет, это сильно развивает другие органы чувств;
 5. поведенческие программы тоже перенимаются ребенком у «воспитателей». Найденные в лесах дети боятся людей, не переносят одежду, испытывают ужас от огня и городской обстановки;
 6. для детей в возрасте до 6-ти лет не имеет значения, с какого животного брать пример в обучении схемам поведения. Это могут быть птицы, панды, куры, волки, обезьяны, собаки и др.

Таким образом, все, что человек умеет, было усвоено им в раннем детстве. В процессе детской социализации происходит становление индивида, личности. Наиболее известны стадии, выделенные А.Н. Леонтьевым [4, С. 23]:

1. стадия новорожденного (до 2 месяцев). У новорожденного отмечаются зрительные и слуховые ощущения, ощущения положения тела в пространстве, обонятельные, кожные и вкусовые ощущения, а также многие элементарные рефлексy;
2. ранний младенческий возраст (2-6 месяцев). Ребенок начинает оперировать предметами и у него формируется предметное восприятие;
3. поздний младенческий возраст (от 6 до 12-14 месяцев) Деятельность ребенка в данный период развития управляется сложным соотношением собственного предметного действия и действия взрослого. На этой основе возникает первое осмысление предметов. В ходе установленного «предметного» контакта начинает формироваться речь;
4. дошкольный возраст (от 1 года до 3 лет) Возникновение и первоначальное развитие специфически человека, общественной по своей природе деятельности ребенка и формы сознательного отражения действительности;
5. дошкольный возраст (от 3 до 7 лет). Предметы для ребенка выступают как характеризующие именно человеческие отношения и различные функции людей. Овладеть предметом – означает принять на себя определенную социальную роль – роль человека, умеющего оперировать данным предметом.

Дальнейшее развитие зависит от культурных традиций местности, где родился ребенок и системы образования, в которую он будет включен.

Для изучения вопроса доминирования биологического или социального в человеке выделяют два направления – панбиологизм, настаивающий на биологической уникальности каждого организма (набор генов, характер, темперамент, формирование внешности и физических особенностей) и пансоциологизм, выступающий за биологическое равенство и выдвигающий социальное развитие на первый план (проявляется через влияние на человека воспитания, религии, образования, формирование талантов, личных качеств и восприятия мира) [2]. Однако следует избегать исключительно крайних точек зрения при рассмотрении проблемы соотношения социального и биологического в человеке.

Итак, человек является биосоциальной особью, отражая симбиоз природы и общественного строя. Процессы органической (генной) и культурной эволюции человека происходят совместно. Гены и культура в ходе эволюции неразрывно связаны между собой. У человека не может быть «трансцендентальных» целей, возникших вне его биологической природы. Младенец, попавший в животные условия существования, даже если и выживает физически при благоприятных обстоятельствах, не станет человеком. Для этого индивиду нужно пройти определенный период детской социализации. Вне социальных условий одна биология еще не делает человека человеческой личностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеева, А.А.* Дети, воспитанные животными, или Влияние социальной изоляции на детскую психику [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://science4technology.com/post/deti-vospitannye-zhivotnymi-ili-vlijanie-socialnoj-izoljicii-na-detskuju-psihiku> (дата обращения 19.02.20).
2. *Дробышевский, С.В.* Сила доказательств: научные концепции антропогенеза [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/zveno-single/12> (дата обращения 19.02.20).
3. *Лавриненко, В.Н.* Философия. - М. : Юрист, 1998. 278 с.
4. *Леонтьев, А.Н.* Проблемы развития психики. - М. : МГУ, 1981. 584 с.
5. *Ирлык, А.* Биологическое и социальное в человеке – свойства, признаки и факторы развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nauka.club/obshchestvoznание/biologicheskoe-i-sotsialnoe-v-cheloveke.html> (дата обращения 19.02.20).

ЭТАПЫ, СТРАТЕГИИ И РИСКИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

М.С. Тюник, А.В. Смирнова, В.Г. Копыльцов

Научный руководитель – **В.Г. Копыльцов**, канд. полит. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются этапы развития, основные стратегии и риски искусственного интеллекта в современных условиях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, робототехника, технологии машинного обучения.

STAGES, STRATEGIES AND RISKS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

M.S. Tyunik, A.V. Smirnova, V.G. Kopyltsov

Scientific Supervisor – **V.G. Kopyltsov**, Candidate of Political
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The stages of development, the main strategies and risks of artificial intelligence in modern conditions are considered.

Keywords: artificial intelligence, robotics, machine learning technologies

Человеческий мозг – самое сложное устройство, когда-либо созданное природой. Является ли способность к обучению и накоплению опыта основными функциями человеческого мозга? Или мы даже близко не стоим к пониманию строения нашего разума? Даже с учетом непонимания его строения и возможностей, люди пытаются создать искусственный аналог своего интеллекта в разных вариантах.

От простейших компьютеров до запредельных фантазий голливудских режиссёров. Всё началось с того, что в 1936 году английский математик Алан Тьюринг опубликовал свои работы, касающиеся проблем создания устройств, имитирующих человеческое поведение. Буквально

через 3 года на другом конце планеты биохимик Айзек Азимов написал рассказ «Робби», в котором придумал слово «Robotics» и сформулировал 3 всемирно известных закона робототехники. Ещё через 5 лет математик Говард Эйкен создал первый в мире автоматический вычислительный аппарат «Марк I». Череда этих событий заставила половину мирового научного сообщества опасаться, а другую заразила амбициозной идеей создания разумной машины, которая даже если не превзойдёт, то хотя бы встанет на один уровень с человеком.

В 1956 году состоялся исторический Дартмутский семинар. Он получил название «Искусственный интеллект». Именно так появился этот термин официально. Семинар дал импульс и в течение года после него в ряде университетов Европы и США стали появляться лаборатории по изучению искусственного интеллекта.

Ограниченный искусственный интеллект уже получили широкое распространение. Он присутствует в мобильных телефонах, автомобилях, домах и т.д. И эти ограниченные системы много лет выполняют свои особые задания, причём делают это лучше людей. Ещё 1 мая 1997 года компьютер Deep Blue в матче из 6 партий обыграл чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова: дважды победил компьютер, один раз — человек и три партии было сыграно вничью.

Но компьютер не способен сам обучиться новой игре и не в состоянии мыслить, как человек. Это возвращает нас к главной задаче и опасности — к созданию человеческого искусственного интеллекта. Компьютера, способного мыслить как человек, учиться, совершенствоваться. Компьютера, который смог бы стать сверхчеловеком.

В таком случае, человеку придется столкнуться с обратной стороной искусственного интеллекта. Он несёт определённые риски и опасности. Первая большая опасность, как в случае любой технологии, — искусственный интеллект может попасть в плохие руки. Второй повод для беспокойства — вероятность, что люди сами, добровольно сдадут власть. Все начнется с предоставления прав роботам. Третий и, наверное, самый серьезный повод для беспокойства — машины начнут давать нам то, чего мы просим, а не то, чего мы на самом деле хотим. Интеллект компьютеров с каждым днём становится всё более независимым от человека и свободным в принятии того или иного решения. Машины, самостоятельно развиваясь, сгенерировали свой собственный язык. Он только внешне похож на английский, но как он устроен и почему именно так, учёным неизвестно. Произошло это в лаборатории искусственного интеллекта Facebook. Летом 2017 года руководство социальной сети приказало отключить эту экспериментальную систему.

Удивительно, но реальная угроза искусственного интеллекта может быть не в том, что он обретет сознание и самосознание, как пишет

Стюарт Рассел, автор учебника по искусственному интеллекту, опасность в том, что машина сможет принимать исключительно высококачественные решения, то есть она станет выполнять доверенную ей функцию, например, добычу руды, с предельной эффективностью. Чем меньше действий, а значит времени и ресурсов, тратится на результат, тем ты действуешь эффективнее. Вот тут-то и возникает проблема, что если эффективнее избавиться от больных и немощных в этом карьере. Или, например, взорвать породы под городом, поскольку это принесёт наибольшую выгоду в добыче. Конечно, это пока фантастическая ситуация, но получая машины, способные самостоятельно принимать исключительно качественные решения, пишет Стюарт Рассел, мы уже сейчас оказываемся в ситуации, когда наши желания могут исполняться в точности так, как мы хотим.

Опасность искусственного интеллекта связана с опасностью субъекта, который ставит ей задачу. Если поставить перед ним человеконенавистническую задачу, то он ее, скорее всего, решит эффективнее, чем люди, только проблема будет уже в тех, кто эту задачу перед ним и поставил. История про захват мира – это история исключительно про людей. Людям, которые хотят стать захватчиками, машинное обучение дает много новых инструментов, как и любая технология. Например, в своё время открытие атома дало атомную бомбу. Но это не технология сама по себе приводит к конфликтам, уничтожению человечества. В смысле опасности для человечества, технологии машинного обучения слабо отличаются от всех остальных. Здесь будет борьба тех людей, кто использует машинное обучение для целей обороны, сдерживания, недопущения конфликтов и других людей, кто будет использовать машинное обучение для антигуманных целей. Это будет история не про машинный интеллект, который сам по себе стал третьей стороной в конфликте.

В данной статье рассмотрены лишь некоторые сценарии развития событий в случае создания человеком искусственного интеллекта. Прогнозы создания ИИ уровня человека следующие: 2022-2030 годы – вероятность 10 %; 2040-2050 годы – вероятность 50 %; 2075-2100 годы – вероятность 90 %. Будущее не предопределено?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бостром, Н.* Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. //Пер. с англ. С. Филина. - М. : Манн, Иванов и Фербер, 2016.
2. *Домингос, П.* Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир.// Пер. с англ. В. Горохова. - М. : Манн, Иванов и Фербер, 2016.

БОЛОНСКАЯ МОДЕЛЬ – ОТРИЦАНИЕ РОССИЙСКОЙ ТРАДИЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

И.А. Филиппов, В.Д. Шевчук

Научный руководитель – **В.Д. Шевчук**, канд. юрид. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются проблемы образования в Российской Высшей школе в связи с уходом от нравственных ценностей к «рыночным» ценностям после внедрения Болонской модели.

***Ключевые слова:** Болонский процесс, стандарты образования, внедрение западноевропейских ценностей в российское образование.*

THE BOLOGNA MODEL IS THE NEGATION OF THE RUSSIAN TRADITION IN EDUCATION

I.A. Filipov, V.D. Shevchuk

Scientific Supervisor – **V.D. Shevchuk**, Candidate of Law,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The problems of education in Russian Higher education in connection with the departure from moral values to "market" values after the introduction of the Bologna model are considered.

***Keywords:** Bologna process, education standards, introduction of Western European values in Russian education.*

В 90-е годы XX века в свете либеральных идей государство освободило себя от управления рядом сфер общества, в том числе и от управления образованием. Вузам предоставили свободу в разработке учебных программ, локальными нормативными актами регулировалась оплата труда преподавательского состава. В управленческие структуры Вузов пришли менеджеры, у которых нет возможности решить главный вопрос – для кого вузы готовят выпускников.

Наложение Болонского процесса на советскую систему образования в целях ее модернизации по западноевропейскому образцу усложнило регулирование в образовательной сфере. Появились четыре ученые степени – бакалавр, магистр, кандидат и доктор наук, что означало в чистом виде то, что Болонская модель в России не сложилась.

Результаты модернизации образования дали о себе знать: не хватает учителей, врачей, кандидатов в судейский корпус. Мест в магистратуру (бюджетных) недостаточно. Это первая проблема. Вторая заключается в том, что возможность поступать в магистратуру бакалавру с любого направления при весьма условной преемственности программ бакалавриата понижает качество подготовки магистров.

Внедрение бакалавриата сопровождалось изменением преподавания общетеоретических дисциплин, особенно в технических Вузах. Формирование конкретных навыков в соответствии с государственным образовательным стандартом определило направление подготовки бакалавров. При подготовке выпускника магистратуры должна доминировать научно-исследовательская подготовка. Таким образом, бакалавр без магистратуры не обладает навыками НИР, а магистр не всегда обладает конкретными навыками, если он поступил с другого направления. Закончив образование в вузе по программе бакалавриата выпускник не может устроиться на работу по специальности, так как требуется уровень магистра.

Такое законодательное регулирование нелогично, оно не понятно не только родителям, студентам, но и чиновникам гос. аппарата, работодателям. Необходимо дополнительно объяснять разницу между бакалавром и магистром: оба окончили вуз, но зарплату будут получать по разным тарифным ставкам. Возникает вопрос и в случае, когда магистр получает второе высшее образование обучавший по программе, далекой от программы бакалавриата. Другими путем совершенствования образовательной системы пошла Белоруссия: она оставила специалитет, дополнив его двухгодичной магистратурой.

ЯРОСЛАВСКАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

Г.П. Харитонов

Научный руководитель – **Ю.Ю. Иерусалимский**, д-р ист. наук,
профессор

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Статья посвящена изучению деятельности Ярославской статистической экспедиции Министерства внутренних дел. В статье рассматриваются история организации и состав экспедиции, характеризуются ее официальные цели и задачи. Особое внимание уделено исследованию вопроса, касающегося выполнения экспедицией секретного задания по исследованию численности старообрядцев, проживающих на территории Ярославской губернии.

Ключевые слова: Ярославская губерния, Ярославская статистическая экспедиция, история статистики, раскольники, старообрядцы.

STATISTICAL EXPEDITION OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS TO THE YAROSLAVL PROVINCE

G.P. Kharitonov

Scientific Supervisor – **Y.Y. Jerusalemsky**, Doctor Historical Sciences,
Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article is devoted to the study of the activities of the Yaroslavl statistical expedition of the Ministry of Internal Affairs. The article discusses the history of the organization and the composition of the expedition, describes its official goals and objectives. Particular attention is paid to the study of the secret mission by the expedition related to the study of the number of Old Believers in the Yaroslavl province.

Keywords: Yaroslavl province, Yaroslavl statistical expedition, history of statistics, schismatics, Old Believers.

Ярославская статистическая экспедиция была образована согласно распоряжению министра внутренних дел от 22 мая 1852 г. [4; Л. 7]. В состав экспедиции вошли опытные чиновники Министерства внутренних

дел высокого ранга: надворный советник, граф А.К. Сиверс – будущий Екатеринославский, Харьковский и Московский губернатор; коллежский советник, врач Д.К. Насилов – впоследствии председатель петербургского физиката (врачебной управы); коллежский советник, магистр богословия А.И. Пискарев; коллежский асессор Г.Г. Григорьев – будущий Олонецкий губернатор; титулярный советник А.И. Артемьев – будущий старший редактор Центрального статистического комитета МВД. В дальнейшем к экспедиции был присоединен коллежский секретарь, граф Э.К. Гуттен-Чапский – будущий петербургский вице-губернатор. Начальствующим экспедиции был назначен Иван Максимович Синицин – председатель Петербургской уголовной палаты, заведующий делами секретного управления при МВД [5; Л. 6].

Официальные задачи экспедиции были изложены в специально разработанной инструкции, утвержденной министром внутренних дел 17 мая 1852 г. Согласно инструкции деятельность экспедиции должна была сосредоточиться на установлении точных сведений о народонаселении губернии. В обязанности членов экспедиции входило изучение всех документов, касающихся численности населения губернии (материалов всеподданнейших отчетов, сведений, собранных губернскими статистическими комитетами, ревизских сказок, метрических книг, исповедных росписей и др.) и сверка содержащихся в них данных. При этом членам экспедиции требовалось не только проверить сведения о народонаселении по документам, находящимся в губернском центре, но и изучить первичные источники на местах, а в случае необходимости дополнить недостающие данные путем личного обозрения и исследования уездов губернии [7]. Местным властям предписывалось оказывать полное содействие трудам экспедиции, при этом экспедиция являлась независимой от губернских властей и не подчинялась губернатору, а находилась в исключительном ведении Временного статистического комитета министерства внутренних дел [4; Л. 7].

Особое положение и представительный состав членов экспедиции объясняется тем, что официально заявленные цели и задачи экспедиции в действительности являлись лишь прикрытием для выполнения секретного поручения министра внутренних дел и личного распоряжения императора Николая I. В 1850 г. Николаю I была представлена подготовленная министерством внутренних дел «Записка о расколе в 1825-1850 годах», из которой следовало, что официальные данные о распространении раскола, предоставляемые в министерство из губерний, сильно занижены, а точная цифра раскольников правительству неизвестна. Ознакомившись с запиской, император приказал министру МВД Л.А. Перовскому «придумать средства, каким бы образом, не возбуждая народных толков о записи в раскольники, негласно и самым осторожным образом собрать воз-

можно верные сведения о числе раскольников, хоть в некоторых губерниях» [8; С. 376]. В ходе рассуждения было принято решение прибегнуть к предложенному Н.А. Милютиным способу сокрытия подсчета раскольников путем организации статистических экспедиций с широким кругом задач [8; С. 378]. Таким образом, организованные МВД статистические экспедиции являлись лишь прикрытием для негласного подсчета численности раскольников. На этот шаг министерство вынуждено было пойти для того, чтобы не вызвать противодействия местных властей и духовенства, систематически занижавших реальные масштабы раскола, а часто и не безвозмездно покрывавших и опекавших старообрядцев, а также чтобы избежать волнений и противодействия со стороны самих старообрядцев. По замыслу организаторов об истинной цели экспедиций не должны были знать ни местные власти, ни даже губернаторы. Пробными регионами для проведения эксперимента были выбраны Ярославская и Нижегородская губернии.

Ярославская экспедиция прибыла в губернию в мае 1852 г. После камерального обследования документов, предоставленных местными властями, во второй половине июня 1852 г. члены экспедиции отправились осматривать уезды губернии [9; Л. 1]. Для удобства вся территория губернии была распределена между членами, каждому из которых досталось для инспектирования по 1-2 уезда. Объем работы, который пришлось выполнить участникам экспедиции за короткий срок, был колоссальным. Каждому члену экспедиции приходилось в день объезжать по одному-двум церковным приходам, состоящим порой из 30-50 селений, расположенных на расстоянии от 5 до 12 верст [10; С. 3].

Члены экспедиции исследовали исповедные росписи, сверяли их данные со сведениями полиции, беседовали с приходскими священниками, деликатно расспрашивали крестьян, под предлогом изучения особенностей местного быта посещали деревни и села, осматривали дома местных жителей, обращая при этом внимание на наличие «признаков раскола», к которым, например, относили наличие треугольных лестовок (четок), старообрядческих подручников, медных и глиняных кадилниц с ручками вместо цепочек, восьмиконечных крестов и других характерных для раскольников культовых и бытовых предметов. Несмотря на принятые меры по сокрытию истинных целей исследования, появление чиновников вызывало подозрения и опасения у местного населения, особенно это проявлялось в тех местах, где раскол имел широкое распространение [10; С. 3].

В результате проведенного летом и осенью 1852 г. обследования членами экспедиции был составлен подробный секретный отчет об особенностях и масштабах распространении раскола в Ярославской губернии. В этом документе были описаны наиболее распространенные в ре-

гионе раскольнические учения, приведены подсчеты численности раскольников. Так, по предварительным итогам экспедиции было выявлено 79 439 раскольников, в тоже время в отчете отмечалось, что полученные результаты являются приблизительными и неполными, а истинное число раскольников в губернии доходит до 100 тысяч человек [10; С. 39-42].

В 1853 г. деятельность экспедиции была продолжена. Судя по сохранившимся запросам в местные органы власти, в это время сосредоточились на выполнении тех статистических работ, которые требовала официальная инструкция. Следует отметить, что несмотря на то, что статическая экспедиция являлась лишь прикрытием, члены экспедиции не только полностью выполнили предписанный официальной инструкцией объем статистических работ, но даже вышли за ее рамки, дополнительно собрав данные о развитии торговли, местных промыслах, землевладении, исторических, археологических и этнографических и иных данных [11; С. 40]. В июле 1853 г. основная деятельность экспедиции была завершена, а ее члены распущены, однако экспедиция не была полностью ликвидирована [2; Л. 105].

В 1853-1855 г. начальствующий Ярославской статистической экспедицией И.М. Сеницин в одиночку продолжил ее работу. Действовал он уже более открыто, прибегая в ходе исследования раскола к помощи губернских властей и духовенства. Так, в 1854 г. через приходских священников по секретному циркуляру И.М. Сенициним были собраны подробные данные о численности раскольников по каждому приходу [6]. Кроме того, имея специальные полномочия, Сеницин в этот период активно руководил работой по пресечению деятельности старообрядческих скитов и молелен [1; 3]. Лишь в начале 1855 г. И.М. Сеницин был отозван в Санкт-Петербург, а Ярославская статистическая экспедиция была окончательно упразднена.

Руководитель Нижегородской экспедиции П.И. Мельников-Печерский сообщал, что в ходе дальнейших исследований раскола в Ярославской губернии его коллега И.М. Сеницин пересмотрел предварительные результаты экспедиции 1852 г., заметно увеличив данные о количестве раскольников в губернии. Так, по итоговым подсчетам И.М. Сеницина в Ярославской губернии их оказалось 278 417 человек, в то время как по сведениям губернских властей насчитывалось всего 7 454 раскольника [8; С. 388]. Таким образом, результаты экспедиции показали, что данные официальных властей были занижены в 37 раз.

Подводя итоги, стоит отметить, что Ярославская статистическая экспедиция явилась значимым этапом в развитии отечественной государственной статистики. В рамках экспедиции, участниками которой стали хорошо подготовленные и образованные чиновники министерства внутренних дел, впервые по подробной программе на основе данных сразу

нескольких видов источников были собраны точные данные о народонаселении губернии, ставшие основанием для дальнейших исследований в области демографической статистики региона. Материалы секретной части экспедиции, собранные в результате тщательно подготовленной и успешно проведенной негласной кампании, позволили правительству получить точные данные о численности раскольников в губернии, особенностях их учений, быта и традиций. Эти материалы и сегодня остаются важнейшим источником для изучения распространения раскола в губерниях Центральной России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный архив Ярославской области (ГАЯО). Ф. 73. Оп. 1. Д. 4540.
2. ГАЯО. Ф. 73. Оп. 1. Д. 4369.
3. ГАЯО. Ф. 73. Оп. 4. Д. 1959.
4. ГАЯО. Ф. 79. Оп. 13. Д. 7.
5. ГАЯО. Ф. 214. Оп. 1. Д. 70.
6. ГАЯО. Ф. 230. Оп. 3. Д. 3326.
7. Инструкция статистическим экспедициям, отправляемым в губернии от Министерства внутренних дел: утверждена 17 мая 1852 года. СПб. : Б.и., 1852. 28 с.
8. *Мельников-Печерский, П.И.* Счисление раскольников // Полное собрание сочинений П.И. Мельникова (Андрея Печерского). Т. 14. М. : Т-во М.О. Вольф., 1898. С. 354-395.
9. Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф.1290. Оп. 1. Д. 181. Л. 1.
10. Сборник правительственных сведений о раскольниках / Сост. В. Кельсиевым. Вып. 4. Лондон : Trubner & Co, 1862. 344 с.
11. Ярославская губерния. Список населённых мест по сведениям 1859 года / Ред. А.И. Артемьев. СПб. : Тип. Карла Вульфа., 1865. 382 с.

**ОТНОШЕНИЯ КНЯЗЕЙ МИХАИЛА ЯРОСЛАВИЧА
ТВЕРСКОГО И ЮРИЯ ДАНИЛОВИЧА МОСКОВСКОГО
В ТВОРЧЕСТВЕ ПОЭТОВ-ДЕКАБРИСТОВ**

В.В. Ходунов, Л.М. Архипова

Научный руководитель – **Л.М. Архипова**, д-р ист. наук,
профессор

Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского

Рассматриваются основные черты, характерные взаимоотношениям тверского князя Михаила Ярославича с московским князем Юрием Даниловичем за первенство на Руси в стихотворениях декабристов Кондратия Федоровича Рылеева и Александра Александровича Бестужева-Марлинского.

Ключевые слова: декабристы, Михаил Тверской, Юрий Московский, К.Ф. Рылеев, А.А. Бестужев-Марлинский, борьба Москвы и Твери.

**RELATIONS OF PRINCES MIKHAIL YAROSLAVICH
OF TVER AND YURI DANILOVICH OF MOSCOW
IN THE WORKS OF THE DECEMBRIST POETS**

V.V. Khodunov, L.M. Arkhipova

Scientific Supervisor – **L.M. Arkhipova**, Doctor Historical
Sciences, Professor

Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky

The main features characteristic of the relationship between Prince Mikhail Yaroslavich of Tver and Prince Yuri Danilovich of Moscow for the primacy in Russia in the poems of the Decembrists Kondratiy Fyodorovich Ryleev and Alexander Bestuzhev-Marlinsky are considered.

Keywords: the Decembrists, Mikhail of Tver, Yuri of Moscow, K F. Ryleev, A.A. Bestuzhev-Marlinsky, the struggle of Moscow and Tver.

С приходом XIX в. произошли коренные изменения в сознании людей, в первую очередь связанные с появлением многотомного издания

по истории России Н.М. Карамзина. Направленность на публику, простота текста и одновременно глубокая изученность и изложенность российской истории достаточно сильно повлияли на молодые умы императорской России данного периода времени. Часть этой молодежи затем превратилась в декабристов, стремившихся реформировать давно устоявшийся уклад жизни в России. Для этого требовался поиск ориентиров для построения нового общества. Такие образцы находились молодыми людьми либо на западе, либо глубоко в российской истории. Так некоторыми из декабристов из исторического забвения были извлечены события начала XIV столетия, и в частности, фигуры князей Михаила Ярославича Тверского и Юрия Даниловича Московского, боровшихся друг с другом за первенство на Руси. Конечно, в официальных документах, как «Конституция» Н.М. Муравьева или «Русская Правда» П.И. Пестеля сами имена не фигурируют, но некоторые моменты, безусловно взяты из российской истории. Логично, что вдохновившись отечественной историей, многие последователи декабризма углубляли свои познания о том или ином историческом деятеле или историческом событии в Русском государстве. Авторы не обошли стороной и отношения тверского и московского князей. Стоит выделить двух достаточно ярких представителей данного движения, посвятивших свои произведения кн. Михаилу Тверскому и его взаимоотношениям с Юрием Московским – К.Ф. Рылеева и А.А. Бестужева-Марлинского. Опираясь на труд Н.М. Карамзина и житие тверского князя, оба автора посвятили свои произведения одному и тому же эпизоду из жизни кн. Михаила – периоду его заключения в Орде и последующей гибели. Возможной причиной, по которой декабристы выделили среди остальных удельных князей кн. Михаила Ярославича, является стремление найти идеал правителя.

Стоит начать с произведения К.Ф. Рылеева. В 1821 г. поэт вошел в состав «Вольного общества любителей российской словесности». По сути, данная организация продолжала деятельность Н.М. Карамзина, как историка, уделяя значительное внимание истории России, а также возвеличиванию ее великих деятелей. Выполняя социальный заказ, К.Ф. Рылеев реализовал его в виде серии дум, представленных в духе гражданско-героического романтизма. Сам жанр дум также был выбран не случайно. К.Ф. Рылеев объясняет свой выбор тем, что дума – «наше русское, родное изобретение <...> о героях своих». Годом написания думы «Михаил Тверской» является 1821 или 1822 г. [2]. Сама дума состоит из двух частей – вступления в прозе и непосредственно самого стихотворения. В своеобразном введении К.Ф. Рылеев дает краткую характеристику тверскому князю и тем самым объясняет свою мотивацию при написании данной думы. Поэт делает упор на основные события из жизни кн. Михаила: борьбу за власть во Владимире с кн. Юрием, получение ярлыка на

Владимир, победу кн. Михаила Ярославича в Бортеневской битве 1317 г., смерть жены кн. Юрия Кончаки в тверском плену, казнь князя в Орде. Здесь автором дается предыстория событий, изложенных в стихотворении. К.Ф. Рылеев описывает и противника кн. Юрия: «злора не угасла в сердце Георгия, он не пропускал случая вредить Михаилу <...> раболепствовал перед Узбеком». Заметно, что поэт оценивал московского князя крайне негативно, чего нельзя сказать о его тверском визави, получившим положительную характеристику: «Несчастный Михаил должен был вступить на великокняжеский престол <...> Раздраженный Узбек призвал Михаила в Орду, жестоко истязал его и, наконец, велел лишить жизни. Церковь причла сего князя-страдальца к лику святых мучеников». Как видим, К.Ф. Рылеев сочувствует судьбе кн. Михаила Ярославича Тверского. Дума начинается с момента заключения кн. Михаила под стражу в Орде. Наибольшее внимание поэт уделяет внимание мученическому подвигу кн. Михаила Ярославича, нежели его деятельности как правителя русских земель, хотя и указывает на то, что тот путем кровавых войн стремился прекратить княжеские распри на Руси. Говоря об отношениях князей, поэт определяет их как борьбу с временными перемириями. В данном противоборстве К.Ф. Рылеев занимает позицию тверского князя. Излагая события от лица кн. Михаила, автор называет распри князей «погибельным раздором». Как уже было сказано выше, виноватым в княжеском противостоянии поэт считает кн. Юрия, обвиняя его в жестокости и привлечении монголов в войну между князьями. Также К.Ф. Рылеев от имени кн. Михаила Тверского показывает своего героя как гордого и непреклонного человека, ни при каких обстоятельствах не отступающего от собственных принципов. Стоит заметить, что К.Ф. Рылеев обвиняет в смерти кн. Михаила Ярославича московского князя, а не хана Узбека, темника Кавгадыя и в целом татар.

А.А. Бестужев-Марлинский, также входил в «Вольное общество любителей российской словесности». Под его влиянием поэт создал стихотворение «Михаил Тверской» в 1824 г. [1]. Стоит сказать, что по содержанию и формату стихотворение похоже на думу К.Ф. Рылеева, но в произведении А.А. Бестужева-Марлинского больше присутствует рассуждений автора и практически не уделяется внимание борьбе князей за власть над Северо-Восточной Русью. Фигура кн. Юрия только упоминается поэтом без произнесения имени. Понять это можно из контекста сказанного. Автор говорит о правде и чести, о том, что сыну кн. Михаила Константину, находящемуся рядом с отцом в Орде нет необходимости мстить за гибель отца. Вероятно, основным источником информации была «История государства Российского» Н.М. Карамзина, в которой тот подробнее излагает все события 1318 г. в Орде, в том числе и участие в них московского князя. Поэтому А.А. Бестужев-Марлинский просто

никаким образом не мог опустить такую важную деталь, как стремление кн. Юрия Московского уничтожить физически тверского князя ордынскими руками. Невозможно определить причины умолчания имени кн. Юрия Даниловича, но по данному отрывку можно понять, что поэт не жалуется московского князя, по сути, противопоставляя его тверскому правителю. Если попытаться сформулировать полную противоположность действиям кн. Михаила, то можно понять, что кн. Юрий был главной причиной раздора между князьями и был бесчестным противником, что практически полностью отображает версию событий из думы К.Ф. Рылева.

Таким образом, поэты-декабристы, находясь в поисках идеала общественного устройства, использовали прошлое в своих целях. Двое из них в своем творчестве выделяли противостояние тверского и московского князей в начале XIV в., видя в кн. Михаиле Ярославиче Тверском определенный идеал правителя, стремящегося к установлению мира на Руси, факт чего и представлен в произведениях К.Ф. Рылева и А.А. Бестужева-Марлинского. Также благоверного князя декабристы рассматривали как жертву самовластия, в чем при желании современники авторов могли увидеть намек на политическое бесправие личности в условиях самодержавной власти Александра I.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бестужев-Марлинский, А.А.* Михаил Тверской // Поэты-декабристы. - Л., 1960. С. 171-172.
2. *Рылев, К.Ф.* Михаил Тверской // Рылев К. Ф. Думы. - М. : Наука, 1975. С. 40-43.

МЕДИЦИНА В РОССИИ В ПЕРВУЮ МИРОВУЮ ВОЙНУ

А.М. Чапаева

Научный руководитель – **Ю.Ю. Иерусалимский**, д-р ист. наук,
профессор

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Работа посвящена развитию медицины в Первую Мировую войну, действию государственных медицинских учреждений. Указаны законодательные акты и правовое поле, в рамках которого действовали медицинские учреждения. Функционирование медицинских учреждений в годы Первой Мировой войны помогло снизить смертность, в том числе и в полевых условиях.

Ключевые слова: медицина, Первая Мировая война, государственная политика.

MEDICINE IN RUSSIA IN THE FIRST WORLD WAR

A.M. Chapaeva

Scientific Supervisor – **Y.Y. Jerusalemsky**, Doctor Historical Sciences,
Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The work is devoted to the development of medicine in the First World War, the action of state-owned medical institutions. The piece of legislation and legal terrain medical institutions operate within are named. Functioning of medical institutions in the period of the First World War helped to reduce mortality, including field conditions.

Keyword: medicine, World war I, public policy.

Одной из главных проблем Первой Мировой войны было оказание первой медицинской помощи, лечения больных и раненных воинов. Вся медицинская поддержка ложилась на Союзы Земств и городов. Большое количество времени военнослужащие проводили в антисанитарных условиях, холодных окопах, что вело к развитию ревматизма и артрита

Исход войны во многом зависел от эффективности работы медицинской службы, которой необходимо было обеспечить удовлетворительные санитарно-гигиенические условия для военнослужащих, качественную оперативную медицинскую помощь, эвакуацию раненных и что самое важное, снабжение медицинских учреждений.

Необходимо отметить, что здравоохранение и военная медицина в начале XX столетия достигли в России больших успехов. В первом десятке лауреатов Нобелевской премии в области медицины и физиологии были два наших соотечественника – Иван Петрович Павлов (1904 г.) и Илья Ильич Мечников (1908 г.). На XII Международном конгрессе врачей в Москве (1897 г.) был отмечен высокий уровень российской медицины. Большую роль в развитии отечественного здравоохранения накануне Первой Мировой войны сыграли органы местного самоуправления, в частности губернские и уездные земства [1].

В 1916 г. в России впервые было учреждено общегосударственное ведомство, курирующее здравоохранение – Главное управление государственного здравоохранения, а главноуправляющим на правах министра был назначен председатель Медицинского совета при Министерстве внутренних дел, главноуполномоченный Российского Красного креста, профессор Императорской военно-медицинской академии, почетный лейб-хирург, акушер-гинеколог, академик Георгий Ермолаевич Рейн. На этом посту он занимался организацией поставками молока в столицу для улучшения рациона питания городского населения, снял запрет на продажу сахара. Г.Е. Рейн является первым и последним министром данного ведомства Российской империи, т. к. прекратил исполнять свои обязанности сразу после начала Февральской революции 1917 г., а уже 28 февраля был арестован революционными солдатами [2]. Создание единого органа управления здравоохранением в 1916 г. было прогрессивным государственным актом, сыгравшим важную роль в улучшении медико-санитарного дела в стране и в армии в самый разгар Первой Мировой войны [3].

16 июля (29 июля по новому стилю) 1914 г. вышло «Положение о полевом управлении войск в военное время», но это положение не смогло объединить в одних руках руководство лечебными, эвакуационными и санитарно-профилактическими мероприятиями в армии. В условиях войны катастрофически не хватало врачей, а санитары не обладали достаточными знаниями. Не было организовано взаимодействие между аптеками и больницами, которое было необходимо для решения проблемы с эпидемиями и болезнями. Многие раненные, находившиеся на излечении в госпитале, не могли выздороветь из-за инфекционных осложнений. В связи с отсутствием необходимых медицинских препаратов у них развивалась инфекция. Ампутация стала обычным явлением т. к. медики не

могли вовремя остановить гангренозный процесс. Протезы конечностей, которыми государство обеспечивало инвалидов, были чрезвычайно низкого качества, зачастую ими невозможно было пользоваться.

Уже в самом начале войны начался дополнительный набор медицинского персонала. В газете «Сибирский врач» за 1914 г. описывается заседание от 8 августа этого же года: «Приём врачей и студентов евреев в учреждения русского общества Красного Креста не воспрещён. Врачи и студенты иудейского вероисповедания, удовлетворяющие предъявляемым Красным Крестом требованиями, принимаются на соответствующие должности» [4]. Необходимо учесть, что в мирное время неправославные лица не могли попасть на курсы запасных сестёр, т. к. «по нормальному уставу сёстры должны быть непременно христианского вероисповедания» [5], но управление Красного Креста в связи с началом войны принимает решение о разрешении приёма представителей еврейской национальности на указанные курсы.

Краткие врачебные курсы были открыты в Москве. В их программе в сжатом виде приводились указания и сведения по различным отделам практической медицины. По решению Главного Управления Российского Общества Красного Креста по всей России были открыты курсы сестёр милосердия.

30 сентября (13 октября) 1914 г. приказом Верховного главнокомандующего № 59 при штабах армий были созданы санитарные отделы, начальники которых подчинялись начальнику штаба армии, а по специальности – начальнику санитарной части фронта. Начальники санитарных отделов армий руководили деятельностью корпусных врачей.

В годы Первой Мировой войны по распоряжению члена Государственного совета, генерал-адъютанта принца Александра Петровича Ольдербургского был создан специальный санитарный поезд. Названный в честь принца поезд возглавил Сергей Евгеньевич Трубецкой. Сам Александр Петрович Ольдербургский был наделён достаточно широкими полномочиями. Не являясь врачом, принц постоянно решал вопросы военного и гражданского здравоохранения. Понимая, что не является специалистом в данной проблематике, он, прежде чем вынести какое либо решение по тому или иному вопросу, советовался со своими ближайшими консультантами. Среди них стоит отметить профессора, хирурга Романа Романовича Вредена, военно-полевого хирурга Николая Александровича Вельяминова, профессора Сергея Петровича Фёдорова и др.

Несмотря на создание санитарных поездов, эвакуация раненных оставалась одним из самых острых вопросов российской военной медицины. Поездов, которые были оснащены специальным оборудованием, катастрофически не хватало. Медики утверждали, что 97 % солдат, ко-

торые погибли при газовых атаках, могли бы выжить, если бы были вовремя эвакуированы.

В то же время нельзя сказать, что Российская империя вступила в войну совершенно не подготовленной в медико-санитарном деле. Так, при планировании подготовки медицинской службы к Первой Мировой войне был в определенной мере учтен опыт русско-японской войны 1904 – 1905 гг. Перед началом и в ходе Первой Мировой войны Главным военно-санитарным управлением был выпущен ряд документов по вопросам профилактики и борьбы с заразными болезнями в войсках. Среди таких документов стоит отметить «Наставление об охране здоровья войск действующей армии» (18 и 20 июля 1914 г.), «Инструкцию для сортировки заразных больных и перевозки их в военно-санитарных поездах», «Инструкцию о мероприятиях против развития и распространения заразных болезней в армии» (1915 г.) и др.

Самыми страшными болезнями перед началом Первой Мировой войны являлись брюшной тиф, холера и дизентерия. 2 мая 1914 г. военно-санитарный учёный комитет одобрил «Инструкцию для производства предохранительных прививок против брюшного тифа». Важным этапом в данном случае стала вакцинация против тифа и холеры. Вакцинация проводилась во всех воинских частях, учреждениях и заведениях по приказу военного министра № 432 от 17 августа 1915 г. на основании Высочайшего повеления, которое последовало 14 августа 1915 г. Приказом военного министра № 994 от 22 августа 1915 г. прививочная работа в войсках была продолжена. Все прививки, которые проводились медицинскими службами, выполнялись строго по показаниям. Чтобы вакцинация была более успешной, постоянно организовывались совещания бактериологов и эпидемиологов. Первое такое совещание состоялось в декабре 1914 г. На нем выступил профессор Лев Александрович Тарасевич с докладом о значимости прививок. На следующем совещании в августе 1915 г. было принято постановление о единой технологии приготовления вакцины и установлены правила троекратности прививок. По указу Военного ведомства было устроено большое количество вакцино-сывороточных лабораторий. Стоит отметить, что после вакцинации количество заболевших сократилось, но для большей эффективности необходимо было создать санитарно-противоэпидемическое обеспечение войск, которое осложнялось тем, что отсутствовала необходимая инфраструктура и ресурсы. Так, не хватало даже транспорта для подвоза воды. Отсутствовали и банно-прачечные установки, но в данном случае на помощь пришли общественные организации, которые во многих губерниях наладили изготовление подвижных горяче-воздушных дезинфекционных камер «Гелиос» [6]. 22 октября 1914 года, приказом № 4 верховного начальника санитарной и эвакуационной части, принцем Александром Петровичем

Ольденбургским приказано: 1) изготовить в Петроградских мастерских Северо-Западных железных дорог 10 паро-формалиновых дезинфекционных камер из товарных тормозных вагонов; 2) для руководства к пользованию означенными камерами составить и опечатать соответствующую инструкцию [7].

Кратко остановимся на состоянии здравоохранения в тылу после победы вооруженного восстания в Петрограде и перехода власти в руки Советов. После победы Октябрьской революции 1917 г. был издан ряд декретов Советской власти, в том числе по поводу охраны здоровья рабочих и служащих: о помощи пострадавшим от несчастных случаев на предприятиях, о страховании на случай болезни и др. Для оказания медицинской помощи населению также создавались Медико-санитарные отделы и Врачебные коллегии. Эти здравоохранительные организации оказывали помощь всем категориям населения, включая раненых и уволенных в запас [8].

По сведениям Комиссии Главного военно-санитарного управления, которая изучала санитарные последствия Первой Мировой войны в 1923 г., общие потери медицинского персонала со стороны Русской армии составили 6218 человек, причём 4472 человека скончались от перенесённых различных болезней [9], самой страшной из которых была «испанка».

Первая Мировая война принесла России чрезвычайно большие потери, как человеческие, так и финансовые. Военное министерство империи прилагало усилия для формирования рациональной системы медицинского обеспечения армии в годы войны. На фронтах и в тылу не хватало опытных врачей, отсутствовало в должном объёме и сложно-медицинское оборудование. Ведущими органами, которые организовывали, регламентировали и поддерживали деятельность военных врачей, сестер милосердия и санитаров являлись Главное военно-санитарное управление Военного министерства, созданное ещё в 1909 г., а с 1 сентября 1916 г. – Главное управление государственного здравоохранения, по сути, первое отечественное министерство здравоохранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Волкова, Т.И.* Ярославское земство и народное здравоохранение (1865-1914). Ярославль, 1997. С.43-45.
2. *Николаев, А.Б., Ромов Р.Б.* Георгий Ермолаевич Рейн // Государственная Дума Российской империи: 1906-1917. М. : РОССПЭН, 2008.
3. *Самойлов, В.И.* История российской медицины. - М., 1997. С.182.
4. Сибирский врач. 1914. 24 авг.
5. Там же.

6. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение Русской армии в Первой мировой войне 1914-1918 гг. // Военно-медицинский журнал. 2014. № 2. С.77-78; Государственный архив Ярославской области (ГАЯО). Ф. 485. Оп. 3. Д. 1172. Л. 11.
7. ГАЯО Ф. 1150. Оп. 2. Д. 842. Л. 18.
8. ГАКО Р. 25. Оп. 1. Д. 17. Л. 13 (об).
9. Медицинская служба русской армии в Первой мировой войне 1914-1918 гг. // Военно-медицинский журнал. 2009. № 8. С. 81.

УДК 94(470)

ГЕРОЙ В НАШЕЙ СЕМЬЕ: ШАРЫБИН ФЕДОР АЛЕКСЕЕВИЧ

А.А. Щербакова, Е.А. Винокуров

Научный руководитель – **Е.А. Винокуров**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

*Статья посвящается 75-летию победы в Великой Отечественной войне.
Статья посвящается жизни Шарыбина Федора Алексеевича – солдата, героя
Великой Отечественной войны, моего прадедушки.*

Ключевые слова: Великая Отечественная война, подвиги героя.

THE HERO IN OUR FAMILY: FYODOR SHARYBIN

A.A. Shcherbakova, E.A. Vinokurov

Scientific Supervisor – **E.A. Vinokurov**, Candidate of Historical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article is dedicated to the 75th anniversary of the victory in the great Patriotic war. The article is devoted to the life of Fyodor Sharybin – a soldier, hero of the great Patriotic war, my great-grandfather.

Keywords: great Patriotic war, the deeds of a hero.

Великая Отечественная война была самой кровопролитной войной в истории Российского государства. Она унесла миллионы жизней советских граждан – военных и мирных жителей. Четыре года войны страна вкладывала все силы и средства лишь в одно – в Победу над вероломным фашистским захватчиком. Это страшная война затронула каждую семью. Молодые люди уходили на фронт в юном возрасте. Были случаи, когда мальчишки подделывали документы, чтобы их взяли защищать нашу страну, а дети сбегали из дома. Почти в каждой семье есть герои, которых будут помнить всегда. В тылу трудились дети, женщины и пожилые люди. Каждый человек, который помогал фронту –

герой. Многие не возвращались с войны, дети оставались без отцов, жены без мужей, отцы и матери без сыновей и дочерей.



Великая Отечественная война не обошла и нашу семью. На фронт ушли многие родственники, в том числе и прадедушки. Один из них не вернулся с войны, но нам известно о его подвигах, наградах и захоронении. Другой прадедушка вернулся, именно про него мой рассказ.

Шарыбин Федор Алексеевич родился 21 декабря 1925 года под Мытищами. В годы репрессий семья переехала жить в деревню Землево Борисоглебского района. На начало войны прадедушка был еще не призывного возраста, поэтому он подделал документы, чтобы его взяли на фронт. Вначале он попал на Украинский фронт в 3-ю танковую армию Рыбалко. 12 октября 1943 года во время форсирования р. Днепр прадедушка был ранен, после это он воевал на 2-ом Прибалтийском фронте в стрелковом полку. Вместе с остальными солдатами этого фронта он освобождал Пушкинские места. 7 марта 1944 года был бой. Роте было дано задание провести разведку боем. Бойцам надо было выявить огневые позиции противника. За этот бой прадедушка получил медаль «За отвагу». Против их роты оказались профессиональные войска германского «СС». Противник дал отпор обстрелом из артиллерийского орудия и минометов. Когда рота советских воинов потеряла половину солдат, поступил приказ отступить. Прадедушку и его товарища-снайпера оставили прикрывать отступление наших войск. Когда на них пошли танки, снайпер испугался и оставил позицию. Прадедушка отвлекал роту танков, его позиция была очень удобной. Он связывал бинтами гранаты и пытался остановить танки. После того как наши войска заняли позиции, прадедушка побежал к своим. 24 июля 1944 года, находясь в рядах 46-ой

механизированной Духовщинской бригады во время наступления г. Двинск, прадедушка выполнял задачу прикрытия наступающей пехоты, стреляя огнем своего противотанкового орудия по вражеским танкам и огневым точкам противника. Огнем из своего противотанкового оружия Федор Алексеевич вывел из строя неприятельскую пушку и подбил вражеский танк. Во время смены огневой позиции был ранен в ногу. Его отправили на лечение в госпиталь и потом домой.

Победу над фашисткой Германией прадедушка встретил дома. В послевоенные годы он уехал жить на Украину, но в 1947 году вернулся в деревню Землево. Получил орден Славы III-ей степени за мужество в военных действиях. В 1949 году прадедушка Федя женился на девушке из соседней деревни. В дружной семье родилось 8 детей. Жизнь в деревне была тяжелой, тем более, что прадедушка лишился ноги. Он работал пожарным, ухаживал за лошадьми, следил за домашним хозяйством, воспитывал детей и внуков. 8 мая 1987 года Федор Алексеевич развез фронтовикам своего колхоза подарки и памятные медали, а в ночь на 9 мая умер. Мы все храним память о нем, как об отважном и смелом человеке. Все его фотографии, наградные книжки и медали хранятся в нашей семье. Каждый год мы участвуем в шествии «Бессмертного полка», чтобы почтить память героев. Ведь каждый из них сделал все, чтобы сейчас были мир, покой и хорошая жизнь.

СЕКЦИЯ «ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ И ПЕРЕВОДОВЕДЕНИЕ»

УДК 81'11

НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫЙ ЧЕРНЫЙ ЮМОР (ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Е. Баранов, Д.С. Прокофьева

Научный руководитель – **Д.С. Прокофьева**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается немецкоязычный юмор с точки зрения лингвокультурологии. Рассмотрены отдельные приемы образования комического в черном юморе. И сделаны выводы о границах применимости в общении.

Ключевые слова: немецкоязычный черный юмор, применимость черного юмора, черный юмор в Германии.

GERMAN-LANGUAGE BLACK HUMOR (LINGUISTIC AND CULTURAL ASPECT)

E. Baranov, D.S. Prokofieva

Supervisor - **D.S. Prokofieva**, Senior lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article deals with German-language humor from the point of view of linguoculturology. Some methods of comic education in black humor are considered. And conclusions are drawn about the limits of applicability in communication.

Keywords: German-language black humor, applicability of black humor, black humor in Germany.

Введение

Данная работа исследование применения черного юмора в немецком языке, особенно при межкультурном общении.

Понятие черного юмора знакомо каждому. И немецкая речь не исключение. В последнее время многие лингвисты обратили внимание на

феномен черного юмора, и количество публикаций по проблеме довольно велико. На мой взгляд, лингвокультурологические исследования в практике применения черного юмора в межкультурном общении особенно важны.

Актуальность исследования отмечена тем, что феномен применения черного юмора в межкультурном общении нигде не освещается. Как и «подводные камни» которые могут встретиться при его применении.

Объект исследования – практика применения немецкоязычного черного юмора.

Предмет исследования – языковые и лингвокультурные средства воплощения черного юмора в произведениях (например, детские стихи), публичных выступлениях немецких сатириков, анекдотов в сетевых средствах информации.

Исследование проводилось на основе фактического языкового **материала**, которым послужили выступления немецких сатириков, книжные материалы и интернет-контент с соответствующей тематикой.

Научно-теоретическая база основана на трудах Ю.Б. Борева, И.А. Бутенко, В.Я. Проппа и др.

Цель работы заключается в анализе применения и применимости немецкоязычного черного юмора в общении, а также его особенностей.

Для достижения цели следует решить несколько конкретных **задач**:

- дать классификацию черного юмора, общего для русского и немецкого языков;
- отметить специфику тем шуток с элементами черного юмора;
- описать способы выражения и создания комической ситуации с применением черного юмора в немецком языке.

Методы, применяемые при решении задач стандартные для подобных исследований: общенаучный метод для анализа литературы; метод изучения обобщений; метод сплошной выборки; метод классифицирования; описательный метод.

Определение черного юмора в большой советской энциклопедии, энциклопедии Мефодия и Кирилла отсутствует. Само понятие принадлежит перу Андре Бретона. Являясь в некотором роде духовным лидером движения сюрреализма, в 1939 году он выпускает первую антологию черного юмора. Некоторые специалисты считают, что черный юмор зародился еще в античные времена (что вполне возможно, если вспомнить работы Аристотеля и Диогена). Но следует заметить, что точной формулировки понятие не получило, а вот не точное знают все. Хотя, многоаспектность этого понятия мешает выработке единого всеми признанного понятия.

Наиболее общепризнанное определение звучит так: «Чёрный юмор – юмор с примесью цинизма, комический эффект которого достигается за счет осмеяния смерти, насилия, болезней, физических уродств и других "мрачных" тем».

Одним из главных средств создания комического в черном (да и любом другом) юморе является языковая игра. Это связано со смешением семантических единиц, «сдвигом» определенных лексем, разницы в различных областях орфографических отличий. Здесь же можно в качестве одного из способов создания языковой шутки выделить хиазм – параллельный, перекрестный перенос частей слов, словосочетаний, предложений. Т.е. напрямую прослеживается многозначность определенных слов и неоднозначное их толкование, и смысл в зависимости от толкования может быть далек от первоначальной трактовки.

Вторым является уже более сложное явление, связанное с прямым смыслом слов, с сочетанием использования прямого или переносного значения слов, образования неологизмов, использования фразеологического значения, использование омонимичности слов. Даже используются (особенно в выступлениях) паронимические аттракции.

Охват тем немецкого черного юмора мало отличается от российского. Черно-юмористические книги по детскому черному юмору даже переведены на русский язык (кто не помнит стихи Г. Гофмана, который написал их для своего сына). А вот юмор, характеризующий особенности жителей различных федеральных земель для россиянина, будет настолько специфичен, что для нас он будет не понятен.

Универсальные темы мы понимаем. К ним можно отнести как анекдоты о смерти, болезнях, могут шутить о политике, медицине.

Большинство шуток, связанных с темами смерти, встречается в анекдотах.

"Mami, warum sterben in unserer Familie die Leute immer so plötzlich?"...

"Mama?"

"Mama?"

"Maamaaaaaa!" [3]

Есть анекдоты, в которых отображаются и страшные болезни:

Tochter: Mami, Mami, es tut mir sooo leid! Ich habe leider eine 6 in Erdkunde geschrieben.

Mutter: Egal, hast doch eh Krebs [3].

Есть элементы, которые показывают семейные отношения:

Mann erwacht aus dem Koma. Frau zieht sich die schwarzen Sachen wieder aus und sagt genervt: "Auf dich kann man sich auch gar nicht verlassen"[3].

Конечно, если немца попросить объяснить непонятное, вам будут с большим удовольствием раскрывать суть, но нюансы все равно останутся за кадром.

Hitler macht seinen Rundgang im KZ. Ein kleiner Jude zupft ihm am Mantel und sagt stolz: "Duuuuu, ich werde morgen 6 Jahre alt!"

Adolf schaut runter und sagt: "Na na, das glaube ich nicht..." [4]

Но это анекдоты. С публичными выступлениями ситуация несколько другая. Никаких шуток касающихся национальных различий, сексуальных меньшинств, и уважение к вопросам Второй Мировой Войны. Никто не позволял себе неуважение к павшим воинам Советского Союза.

Фолкер Писперс (нем. Volker Pispers, родился 18 января 1958 года, Мёнхенгладбах, ФРГ) — немецкий сатирик, который хорошо известен своей политической сатирой. Его выступления — это жесткие и действительно черные шутки над политическими реалиями современной Германии. Они будут понятны и нам. Есть сатирик, с еще более тяжелым юмором, Уве Штаймле (нем. Uwe Heinz Steimle, родился 20 июня 1963 года, Дрезден, ГДР), затрагивает тему русских в Германии, различию Восточных и Западных немцев, но даже у него тема Войны обходится без чернухи. Но как он прошелся по партийной линии Германии...

И такая картина характерна в большинстве случаев общения: черный юмор касается политики. Если человек не знаком, а если и знаком, но не входит в личный круг общения, то используется ситуативный юмор без использования специфичного черного юмора.

Это настолько сильно бросается в глаза, что для общения с незнакомыми представителями и носителями языка, следует придерживаться более официального стиля. И соблюдать осторожность применения любого юмора в общении.

Обратимся к Библии: «Так отдайте кесарю кесарево, а Богу-Божье» (Мф 22:21). Мы тогда добавим: немцам-немцево. Мы не немцы и понять специфичный черный юмор, обязательно смысловой мы можем с трудом, а получить проблемы можем легко. Черный юмор, обыгрывающий различные оттенки произношений или отдельные привычки различных народов Германии, мы не сможем понять. Поэтому, самим в разговорах с носителями языка черный юмор лучше не применять.

Сами они его пусть применяют, т.к. границы применимости они изучают с детства, могут сами над собой шутить, но не другие над ними. Лингвокультурологическая направленность обучения дает общее представление о языковой среде и средствах применимости языковых норм, а черный юмор (главное слово в его определении «специфичный») может обидеть или задеть человека, по простому незнанию норм и по «национальной» причине: не немец не может шутить над немцем.

Сводные выводы можно сделать в виде списка:

1. Черный юмор в Германии существует, применяется и понимается в своей языковой и культурной среде. Причем сама среда меняется в зависимости от административных границ земель Германии. Язык один, но много нюансов, которые могут понять только местные жители.

2. Не допускается применение черного юмора, задевающего чьи-то чувства. В России мы можем шутить над «неформалами», а в Германии эта тема по причине толерантности, находится под негласным запретом.

3. Не немец не должен применять черный юмор по причине п.2. Не зная нюансов, лучше воздержаться. Что и где лучше искать в книгах, а не на собственном опыте.

4. Понять черный юмор, несущий смысловую нагрузку, мы можем, а вот пошутить на немецком «по-черному» - нет, не будучи носителями их культурного кода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борев, Ю.Б.* Комическое. - М.: Искусство, 1970, 272с.
2. *Плеханов, А.С.* Популярность и актуальность черного юмора (на материале немецких анекдотов) // А.С. Плеханов. - М: Вестник МГОУ, 2008, с. 202 – 207.
3. Gute, kurze und lustige Witze [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <http://www.aberwitzig.com/>
4. Rassistische Witze [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <http://rassistischewitze.com>

НЕМЕЦКИЕ ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ С КОНЦЕПТОМ «ГОЛОВА» В ЛИНГВОКУЛЬТУРНОМ АСПЕКТЕ

В.Н. Блинова, Л.А. Тюкина

Научный руководитель – **Л.А. Тюкина**, заведующая кафедрой
иностранных языков

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается использование концепта «голова» во фразеологических сочетаниях с точки зрения лингвокультурологии. Сделаны выводы о применимости фразеологических сочетаний в общении.

***Ключевые слова:** фразеологические сочетания, концепт «голова», лингвокультурный аспект.*

GERMAN PHRASEOLOGIES WITH THE “HEAD” CONCEPT IN THE LINGUOCULTURAL ASPECT

V.N. Blinova, L.A. Tyukina

Supervisor - **L.A. Tyukina**, Head of the Department
of Foreign Languages

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the use of the concept “head” in phraseological combinations from the point of view of linguoculturology. Conclusions are drawn about the applicability of phraseological combinations in communication.

***Key words:** phraseological combinations, the concept of “head”, linguistic and cultural aspect.*

Качество и оригинальность речи говорящего либо пишущего почти во всем зависит от того, как он понимает, в чем заключается самобытность родного языка, его достояние. Каждое слово уникально. Грамотное использование фразеологизмов значительно украшает и обогащает нашу речь. В обыденной жизни мы не размышляем над каждым отдельно взятым словом, а воспринимаем их в общей сложности. При этом

мы редко задумываемся над тем, что фразеологизмы, используемые в нашей речи, могут быть непонятны иностранцу. Если посмотреть на ситуацию наоборот, то оказывается, что и нам непонятны многие фразеологические сочетания немецкого языка без понимания их этимологии. Употребление фразеологизмов в речи свидетельствует о богатстве речевого запаса говорящего, часто — о широте его кругозора. Важно только избегать ошибок, связанных с фразеологизмами.

Актуальность предоставленной работы состоит в том, что мы рассматриваем не новое слово, которое еще считается неологизмом в языке, а слово из ежедневного обихода, которое знают все, кто изучает немецкий язык, но при этом не догадывается об использовании данного слова в речи как фразеологического сочетания.

Лингвистический термин «фразеология», который образован из греческой фразы *phrasis* — «выражение» и *logos* — «слово», «учение» в современной науке, имеет два значения: 1) раздел лингвистики, который изучает фразеологическую композицию языка, и 2) совокупность фразеологических единиц конкретного языка. Под фразеологизмом понимают устойчивую образную, эмоционально заряженную, с целостным значением фразу, которая, в отличие от обычных словосочетаний, не генерируется в языке, а воспроизводится.

Материалом для анализа структуры немецкого концепта «Корб» (голова) во фразеологических сочетаниях послужили единицы, отобранные методом сплошной выборки из фразеологических словарей. Единицей анализа выступают случаи употребления номинаций концепта в контексте (то есть на уровне словосочетания, предложения, текста). В немецкоязычном словаре redensarten-index.de встречается 184 устойчивых выражения со словом «Корб». В онлайн словаре «Фразеологический словарь русского литературного языка» встретилось более 100 устойчивых выражений со словом «голова».

В настоящее время термин «концепт» широко используется во многих гуманитарных науках: в литературоведении, философии, лингвистике, психологии и культурологии. Существует много определений этого термина, поскольку он является одним из ключевых при изучении этнической языковой структуры мира. В настоящее время в лингвистике существует целый ряд близких по смыслу терминов, например, «понятие» «концепт» «фрейм» «гештальт». Для ясности понимания термина «концепт» необходимо рассмотреть данные понятия и установить их различия в сравнении с концептом.

В русском языке слово «концепт» является калькированием латинского слова «*conceptus*» (понятие). Создается впечатление, что эти термины синонимичны, но это далеко не так. В настоящее время они довольно четко разграничены и дифференцированы. «Понятие» употребля-

ется в первую очередь в логике и философии, а «концепт» в культурологии и лингвистике. Термин «понятие» влечет за собой систему логических терминов, таких как «суждение» и «умозаключение»; в этом смысле термин «понятие» представляет собой сгусток рациональной части концепта, т. е. то содержание, которое включает основные существенные характеристики объекта [1: 128].

Чаще всего мы используем слово «голова» в обыденной жизни, в значении, взятом из медицинского словаря. В толковом словаре русского языка Ожегова даются следующие толкования концепта «голова»: с одной стороны его трактуют как «Часть тела человека, состоящую из черепной коробки и лица» - *Голову повесить, понурить*. Во втором значении «голова» дефинируется как «Черепная коробка» - *Ранен в голову и в лицо. Надеть на голову и на голову. Держаться за голову и за голову. В переносном значении данная дефиниция трактуется как «Ум, рассудок» - Человек с головой (умный). Совсем без головы (совершенно глуп)*. Кроме этого, дается понятие «голова» как «Человек как носитель каких-н. идей, взглядов, способностей, свойств» - *Светлая, умная голова. Горячая голова* и т.д. [2]

Немецкий словарь Дудена дает аналогичные определения, то есть дефиниции данного слова совпадают в немецком и русском языках: oft rundlicher [durch den Hals mit dem Rumpf verbundener] Körperteil des Menschen und vieler Tiere, zu dem Gehirn, Augen, Nase, Mund und Ohren gehören; Person mit bestimmten [intellektuellen] Fähigkeiten; Person von bestimmter Intelligenz; an der Spitze von etwas stehende Person; Denk-, Willenskraft; Einzelperson innerhalb einer größeren Menge von Menschen [3]

Безусловно, при таком совпадении толкований концепта «голова» в двух языках существует множество устойчивых выражений с данным словом, имеющих абсолютно идентичное значение. В качестве примера представим некоторые из них: *Den Kopf verlieren* – терять голову; *einen Kopf größer sein als j-d* — быть выше кого-л. на голову (тж. перен.); *den Kopf schütteln* — (по)качать головой; *mit hoch aufgerichtetem Kopf* — с высоко поднятой головой; *den Kopf in den Sand stecken* – прятать голову в песок и многие другие.

При этом существуют многочисленные выражения, сложные для понимания и перевода, они не имеют прямых аналогов в русском языке, их нельзя переводить дословно, поэтому при переводе таких сочетаний используется описательный метод. Покажем такие фразеологические сочетания на примере двух выражений, в которых содержится концепт «Kopf». Выражение *Den Nagel auf den Kopf treffen* в переводе на русский означает «*Не в бровь, а прямо в глаз, сказать самое главное, существенное; попасть в самую точку*». Обратимся к примерам из немецкой классической литературы:

Und wenn, unterbrach er mich, Neugier ist doch nichts Beschämendes. Neugier, sagte ich abwehrend, obwohl er damit den Nagel auf den Kopf getroffen hatte. (*R. Bartsch. Geisterbahn*)

... (er) suchte das Telegramm hervor, das er nach der Publikation des Aufsatzes von Reindl erhalten hatte: "Bravo, Nagel auf den Kopf getroffen." (*L. Feuchtwanger. Erflog*)

Однако, данное выражение довольно трудно перевести на русский язык, не зная, что это устойчивое фразеологическое сочетание, которое нельзя переводить пословно. Обратимся к этимологии данного выражения: «Ударить гвоздем по голове» происходит из спортивной стрельбы. В прошлом гвоздем мишень крепилась к дереву, и стрелку нужно было попасть именно в головку гвоздя. В настоящее время вместо гвоздя в центре есть черная точка, так что вы попадаете в яблочко. [4]

Еще одно выражение, которое вызывает при переводе большие трудности - *Geld auf den Kopf hauen* «Стучать деньгами по голове» значит «просаживать, бездумно тратить деньги». Этимология данного выражения уходит своими корнями в далекое прошлое. Территориальная и государственная раздробленность немецких земель, которая достигла своего пика примерно в 16-19 вв., также нашла свое отражение в монетах. Не только могущественные княжества, такие как Саксония или Бавария, но также и гораздо менее важные князья и принцы, города, духовные сановники со временем становились все более слабыми, отчаявшимися, они уже не могли чеканить свои собственные монеты, потому что потеряли право на это. Не было единой валюты, такой как евро, хотя, конечно, у князей были чеканенные монеты. Тем не менее оставались ранее выпущенные монеты и торговцам приходилось иметь дело с различными монетами. Что еще хуже, размер, вес и, следовательно, ценность монет часто менялись. Чтобы иметь представление об этой путанице, монеты выкладывались решкой вверх при оплате. А на другой стороне монеты было изображение было частью образа самого человека с древних времен. Получалось, что, переворачивая монету изображением князя вниз, монетой ударяли о стол или другую поверхность, как бы колотили деньгами по голове. [4]

Не смотря на сложность понимания данного выражения, прямого перевода которого не существует в русском языке, данный фразеологизм довольно часто встречается в разговорном немецком языке и даже нашел свое применение в немецкой классической литературе:

Je mehr zusammen ist, umso besser. Und dann hauen wir das Geld richtig auf den Kopf. (*H. Fallada. Kleiner Mann - was nun?*)

Davon sind 20 Mark verdient. Die werden wir heute auf den Kopf hauen. (*E. M. Remarque. Drei Kameraden*). [5]

Тщательный подход к родному и иностранному языку, хорошее понимание всех оттенков слова и знание языковой культуры - задачи современного общества. Чтобы хорошо говорить, мы должны знать язык, на котором мы говорим. Тот, кто много читает, лучше говорит и пишет, внимательно слушает людей, владеющих речевой культурой. Слушая других, вы заметите много интересного в их речи. Фразеологизмы (фразеологические средства) отражают национальную специфику языка, его идентичность. Фразеология отражает богатый исторический опыт людей, отражает идеи, связанные с работой, жизнью и культурой людей. Изучение фразеологии является необходимым звеном в овладении языком, в совершенствовании культуры языка. Правильное использование фразеологизмов придает речи неповторимую оригинальность, особую выразительность, аккуратность, образность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Карасик, В.И.* Языковой круг: личность, концепты, дискурс [Текст] / В.И. Карасик. – Гнозис, 2004 – 389 с.
2. dic.academic.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ogegova/40194> (дата обращения 01.03.2020).
3. duden.de [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kopf> (дата обращения 01.03.2020).
4. redensarten.net [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <https://www.redensarten.net/geld-auf-den-kopf-hauen/> (дата обращения 01.03.2020).
5. translate.academic.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <https://translate.academic.ru/geld%20auf%20den%20kopf%20hauen/de/ru/> (дата обращения 09.03.2020).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИСЕМИИ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ТЕРМИНА «PILE»

К.А. Фалева, А.В. Урядова

Научный руководитель – **А.В. Урядова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

На примере строительного термина «pile» в статье рассматривается проблема применения многозначных терминов в строительной отрасли, прежде всего связанная с многозначностью самого термина.

Ключевые слова: строительные термины, многозначные слова, полисемия

POLYSEMY STUDY BY WAY OF EXAMPLE OF THE CONSTRUCTION TERM "PILE"

K.A. Faleva, A.V. Uryadova

Scientific Supervisor - **A.V. Uryadova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

Using the construction term “pile” as an example, the article deals with the problem of the use of multi-valued terms in the construction industry, primarily related to the polysemy of the term itself

Keywords: construction terms, ambiguous words, polysemy

В настоящее время явление полисемии слов и устойчивых выражений является актуальной проблемой в лингвистике. В связи с множеством различных значений слова или выражения возникают трудности понимания текстов при переводах.

Термин «полисемия» (греч. «поли» - много, «сема» – знак) дословно переводится на русский язык как многозначность. В.В. Елисеева даёт полисемии такое определение: «многозначность, или полисемия слова - это наличие у языковой единицы более одного значения при условии семантической связи между ними или переноса общих либо смежных признаков или функций с одного денотата на другой» [1, с. 17]. Полисемия

намного чаще встречается в системе европейских языков. В частности, в английском языке одно слово или устойчивое выражение часто имеет до нескольких десятков различных значений.

При переводе значение многозначного слова определяют в контексте, лингвистическом, грамматическом, но чаще всего в смешанном. Значение перевода часто определяют по словам-индикаторам. Одно слово в разных контекстах может использоваться в качестве разных частей речи: существительного, глагола, прилагательного.

Термин — слово или словосочетание, которое точно и однозначно характеризует какое-либо понятие, относящееся к специальной сфере. Термины, как правило, являются однозначными. В специальной или научной литературе возникают сложности перевода специализированных терминов, так как они обычно не связаны с контекстом.

Примером полисемии в английском языке является строительный термин «pile».

Слова «pile» в широком смысле (не в качестве строительного термина) имеет несколько значений и используется в качестве разных частей речи.

Так, например, в качестве существительного «pile» переводится как «стопка, кипа, пачка». Пример использования слова: *Examine the pile of documents in advance* - Проверь стопку документов заранее. В словаре [2] даётся определение: масса, какое-то количество вещества, субстанции, предметов в форме небольшого холма или несколько предметов друг на друге. На русский язык в другом контексте можно перевести и как «куча»: *Place them in the midst of a pile of dirty, wet soccer kit* - Поместите их в кучу грязной и потной спортивной одежды.

В качестве глагола «to pile» имеет значение «складывать, нагромождать, наливать, выливать». *I'm supposed to pile it high and burn it.* - Предполагалось, что я сложу всё поленицей и подожгу.

Данное слово, помимо указанных выше, имеет также и другие значения: наконечник стрелы, *funeral pile* – погребальный костёр, огромное здание, ворс, в значении глагола догонять; «pile» является не только строительным термином, но и медицинским – геморрой, термином ядерной физики – ядерный реактор, электроники – батарея.

В строительной терминологии термин «pile», используемый в качестве существительного, на русский язык переводится как свая. [2] даёт такое определение: «a cylindrical or flat member of wood, steel, concrete, etc., often tapered or pointed at the lower end, hammered vertically into soil to form part of a foundation or retaining wall» [2], т.е. цилиндрический или плоский элемент из стали, дерева, бетона или другого строительного материала, часто конусовидной формы или с утолщением на конце, уста-

навливаемый вертикально в грунт для формирования фундамента или шпунтовой стенки.

Night and day the road gangs toiled on the streets. And night and day the pile drivers hammered the big piles down into the mud of San Francisco Bay. - День и ночь рабочие артели прокладывали рельсы, день и ночь вбивали сваи в илистое дно бухты Сан-Франциско. [4]

В строительной терминологии также актуален глагол «to pile» - забивать сваи. The ditch was piled and planked — в канаву забили сваи, а на них настлали доски.

Так, термин «pile» выступает в роли существительного или глагола, вследствие явления полисемии.

Иногда трудности при переводе вызывают и словосочетания, включающие в себя полисемичный термин. Например словосочетание pile wall на русский язык буде переведено как шпунтовая стенка или шпунтовое ограждение. Apart from contributing to the watertightness of the excavation, the sheet pile wall also carries horizontal loads from earth pressure including - Кроме обеспечения водонепроницаемости котлована, шпунтовая стенка также несет горизонтальные нагрузки от давления грунта.

К строительной терминологии также можно отнести ещё одно значение слова: pile – штабель, и глагол to pile – штабелевать. Термин штабель обозначает правильно сложенный ряд чего-либо. В строительстве применяют: pile of logs – штабель брёвен, to pile logs on each other — штабелевать брёвна.

Также термин «pile» используется в некоторых устойчивых словосочетаниях. Например:

- «cementation pile» - твердение сваи (в грунте). The whole cementation pile process takes about 24 hours. - Весь процесс твердения сваи занимает 24 часа.

- «friction pile» - фрикционная или висячая свая. Friction piles develop most of the pile-bearing capacity by shear stresses along the sides of the pile. – Несущая способность висячих свай обеспечивается за счёт усилий трения по поверхности сваи.

- «steel sheet pile» - стальные шпунтовые сваи. Steel sheet piles had established themselves as the ideal solution for extending New Islington's canals. - Стальные шпунтовые сваи это идеальным решением для расширения водных каналов Нью Айлингтона.

- «cylindrical pile» - свая круглого сечения. Cylinder piles are large diameter precast piles that are commonly used for water crossings and other marine applications. – Сваи круглого сечения представляют собой сборные сваи большого диаметра, которые обычно используют для строительства речных и морских сооружений.

- «timber pile» - деревянная свая. Timber piles are the oldest of all the contemporarily used piles. – Деревянные сваи – это самые древние свайные основания на сегодняшний день.

- «vibro pile» - вибропогружаемая свая. A vibro-pile is a closed off casing that is vibrated into the ground displacing and "densifying" all the material in its path.- Вибросвая представляет собой сваю, которая, вибрируя в грунте вытесняет грунт весь грунт на своём пути и уплотняет его.

Таким образом, можно говорить, что полисемия – достаточно сложное языковое явление. При переводе крайне важно изучать различные значения слова, сопоставлять их с контекстом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елисеева В.В. Лексикология английского языка. Учебник / В.В. Елисеева. – СПб.: СПбГУ, 2003. 44с.
2. Pile [Электронный ресурс] // Dictionary.com: [сайт]. Режим доступа – URL: <https://www.dictionary.com/browse/pile?s=t> (дата обращения: 04.10.2019)
3. Pile [Электронный ресурс] // Promt.one: [сайт]. Режим доступа – URL: <https://www.translate.ru/dictionary/en-ru/pile> (дата обращения: 11.10.2019)
4. Слово «pile». Англо-русский словарь Мюллера [Электронный ресурс] // Study English Words: [сайт]. Режим доступа – URL: <https://studyenglishwords.com/words/pile> (дата обращения: 12.10.2019)

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ АНГЛИЙСКОЙ И РУССКОЙ ЛЕКСИКИ

А.Р. Старкова, К.А. Мельникова

Научный руководитель – **К.А. Мельникова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматриваются различные типы лексических классификаций, произведен их сравнительный анализ. Выявлена значительная контекстуальная зависимость в английском языке.

***Ключевые слова:** лексика, разговорная речь, современный язык, словообразование, контекст, контекстуальная зависимость.*

FEATURES OF MODERN ENGLISH AND RUSSIAN VOCABULARY

A.R. Starkova, K.A. Melnikova

Scientific Supervisor – **K.A. Melnikova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article gives a detailed analysis of modern English and Russian vocabulary. The paper looks at recent research dealing with various types of lexical classifications. It draws our attention to English language dependency relation.

***Keywords:** vocabulary, spoken language, modern language, word formation, context, dependency relation*

Лексика – безусловно, неотъемлемая часть любого языка. Она включает в себя довольно много аспектов, а потому возникают сложности в изучении иностранного языка. Для желающих посетить незнакомую страну с другим национальным языком, другими особенностями построения предложения в грамматике, с иным менталитетом и культурой в первую очередь требуется изучение именно лексики. Ведь только с ее помощью Вас смогут понять, хоть Вы, возможно, и не построите идеального предложения по всем правилам. Например, Вы почувствовали жаж-

ду и, зайдя в магазин, указали на бутылку с водой, сказав одно слово - «water». Несомненно, продавец поймет, что Вы хотите, пусть он и не услышал фразу в повелительном наклонении «Please, give me a bottle of water».

Но как узнать, каким объемом лексики мы должны обладать? Некоторые ученые провели исследования и дали ответ на этот вопрос: для понимания газет, журналов, Internet-ресурсов и т.д. в полном объеме человеку требуется знать около трех тысяч лексических единиц. А для понимания художественной литературы – десятки тысяч. [2]

Лексика может изучаться по разным направлениям, тем самым включая в себя несколько классификаций:

- Структурный состав слов;
- Стилистика;
- Слова, схожие по значениям;
- Слова, схожие по форме

Рассматривая структурный состав языка, слова можно поделить на простые (*play* - играть, *hope* - надежда), которые являются основой для образования новых, видоизмененных слов; производные (*playfulness* – шаловливость, *hopeless* – безысходный), образованные от простых слов с помощью аффиксов; и сложные (*eye-opening* – поучительный, *hand-made* – ручная работа), имеющие две или более основы.

Стилистика выделяет лексику по эмоциональной окраске и области применения. Таким образом, выделяют лексику нейтральную, книжную, художественную, публицистическую, газетную, разговорную и официально-деловую.

По схожести значений слова делят на синонимы – близкие по значению (*busy, occupied* - занятый), антонимы – противоположные по значению (*deep – shallow*, глубокий - мелкий) и эвфемизмы – слова, использующиеся в качестве смягченной, нейтрально-окрашенной или политкорректной замены понятий, воспринимающихся как непристойные, грубые или неуместные (*die* – умереть заменяется на *to be at rest* – обрести вечный покой, *to lose one's life* – погибнуть (в результате несчастного случая).

С точки зрения классификации по схожести формы, слова делят на омонимы – одинаковые по звучанию и написанию, но различающиеся лексическим значением (*cent – scent*, цент - запах) и паронимы – сходные по звучанию и морфемному составу, но разные по значению (*different* - различный, иной; *difficult* - трудный).

В чем же особенности английской лексики? Их можно обнаружить, только сопоставляя английский с другими языками. Стоит отметить, что все особенности лексики тесно связаны между собой и, прежде

всего, с преобладанием элементов анализа и корневой бедностью, а также с грамматическим и фонетическим построением языка.

Многими исследователями отмечается довольно большой процент односложных слов, чем в других языках. Это объясняется отпадением окончаний и редукцией гласных в неударных слогах. [1]

Сравнивая: *make* - делать, *cat* - кот, *girl* – девочка, *good* – хороший, *come* – приходиться и т.д., нетрудно сделать вывод о том, что в приведенных примерах односложному слову в английском языке соответствует двусложное или трехсложное в русском. Многие односложные слова являются одновременно и корневыми. Следовательно, не является редкостью, что однокорневые слова соответствуют русским производным в английском языке, и общий процент таких слов в словаре гораздо больше.

Хоть часть русских слов и деэтимологизировалась, все-таки их связь с соответствующими корнями легко восстанавливается. Мотивировка английского слова может быть установлена лишь с помощью историко-лингвистического анализа. Таким образом, в английском больше немотивированных слов, чем в русском.

Для сравнения: производным русских слов *перст* и *рука*: перчатка, наперсток, рукав, рукавица, - ставятся в соответствие: *glove*, *thimble*, *sleeve*, *mitten*, - слова, мотивировка которых говорящим не понятна.

Омонимия – часто встречающаяся особенность во многих односложных словах, поскольку, чем короче слово, тем вероятнее его совпадение по форме с другим словом. Например: *bear* – медведь, нести; *lie* – лгать, лежать; *flat* – квартира, плоский. Сохраняясь в языке продолжительное время, слова накапливают все большее количество значений. Вместо того, чтобы создавать новое слово, его заменяют старым словом, добавляя еще одно значение. Безусловно, такая многозначность свойственна всем языкам, но в английском преобладание данных слов больше.

Лексическое и грамматическое значение слов в английском языке в большей степени опирается на контекст; на слова, которые употребляются вместе с ними; на структуру предложения.

В отношении лексики эмоциональный момент в русском языке передается морфологическими средствами. Они довольно удобны для данного языка, поскольку он богат различными морфемными составляющими, что позволяет с легкостью передать нужный эмоциональный оттенок. В английском языке это сделать будет гораздо труднее. Например: малыш, малышка, малютка, малюточка выражаются аналитическими средствами: *little one*, *little chap* и др. [3]

Серьезная зависимость от контекста наблюдается и в отношении грамматических значений, поэтому переходность или непереходность

глагола выявляется исключительно в контексте. К примеру, глагол *beat* может означать как бить, так и биться, *change* – изменить, изменять, изменяться, *bathe* – купать, купаться. По этой причине в английском языке часто употребляются глаголы, значение которых устанавливается при помощи устойчивых словосочетаний (коллокаций) и контекста. Это такие слова, как *bring* - принести, *take* - взять, *get* – получить, *set* – установить. Устойчивые сочетания: *to look for* – искать, *to make a bed* – стелить постель, *to take tea* – пить чай. [4]

Русским приставочным глаголам в английском языке соответствуют составные глаголы (глаголы с послелогоми) в связи с аналитическим характером английского языка: *to take in* - принимать, *to take out* - вынести, *to take off* – снять; *to look out* – быть осторожным, *to look for* - искать, *to look like* – выглядеть, *to look after* – присматривать за.

Те же значения ведут к сильно развитой грамматической омонимии. Английский язык может использовать один и тот же звуковой комплекс, как несколько разных частей речи.

Основными характерными особенностями английской лексики являются большое количество односложных, одноморфемных, немотивированных слов и развитие, в связи с этим, омонимии. Все эти особенности тесно связаны с грамматическим строением языка и делают его зависимым больше от контекста, чем от слов другого языка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беликов, В.И.* Социоллингвистика / В.И. Беликов, Л.П. Крысин. – М.: РГГУ, 2018. – 317 с.
2. *Сыресскина, С.В.* и др. Лексические пласты английского языка // Молодой ученый. — 2017. — №42. — С. 205-207. Режим доступа — URL <https://moluch.ru/archive/176/46033/> (дата обращения: 12.03.2020).
3. Сдам сам [Электронный ресурс]: В помощь студенту. Лексикология. Режим доступа - URL: <https://zdamsam.ru/a20153.html> (дата обращения: 12.03.2020).
4. Мультитран [Электронный ресурс]: англо-русский и русско-английский словарь. - Электрон. словарь. Режим доступа - URL: <http://www.multitrans.ru> (дата обращения: 22.02.2020).

ОБЗОР МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Д.С. Караянов, И.В. Минашкин, Н.А. Морева

Научный руководитель – **Н.А. Морева**, ассистент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается и сравнивается удобство использования и качество мобильных приложений для изучения английского языка.

Ключевые слова: приложение, иностранный язык, английский язык, обучение, операционные системы, мобильный.

REVIEW OF MOBILE APPLICATIONS FOR LEARNING FOREIGN LANGUAGES

D.S. Karayanov, I.V. Minashkin, N.A. Moreva

Scientific Supervisor – **N.A. Moreva**, Assistant

Yaroslavl State Technical University

Comparing and considering the usefulness and quality of a variety of mobile applications for learning the English language.

Keywords: applications, foreign, English language, education, operating system, mobile.

В настоящее время смартфоны и компьютеры стали неотъемлемой частью жизни каждого человека. Сейчас используется огромное количество приложений – «программных обеспечений, предназначенных для работы, учебы и развлечения на смартфонах, планшетах и других мобильных устройствах, разработанных для конкретной платформы (iOS, Android, Windows Phone)» [1].

Первоначально мобильные приложения использовались для быстрой проверки электронной почты, но высокий спрос на них привел к расширению их назначений и в других областях, таких как общение, просмотр видео, пользование интернетом, а также обучение. На сегодняшний день рынок мобильных приложений продолжает расти.

Стоит отметить, что большинство мобильных устройств работают на базе операционных систем Android и iOS. Для того, чтобы начать разработку мобильных приложений нужен хороший уровень знания не только программирования, но и иностранного языка, в частности, английского, так как он считается наиболее распространенным и большинство современных программ написаны на его основе.

На рисунке представлена диаграмма самых распространенных языков в мире (согласно справочнику Ethnologue SIL 2017). На сегодняшний день английский язык очень популярен в мире. Одной из причин этого является историко-географическая. Например, Англия за свою историю существования захватила огромное количество земель, и было создано множество колоний. Это привело к тому, что в захваченных странах люди стали изучать английский язык, и он стал для них родным. Так, английский язык считается официальным в Африке, Австралии, Новой Зеландии и т.д. Другой причиной стала социально-культурная - англоязычные фильмы, музыка, постановки и спектакли очень популярны во всем мире. Многие люди специально учат язык, чтобы смотреть кино и слушать музыку без перевода.

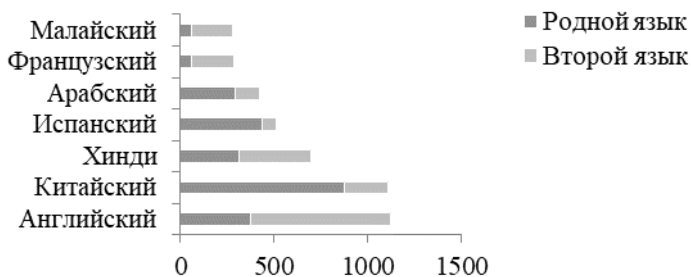


Рис. 1. Распространение языков в мире

Но для изучения иностранного языка требуется посещение специальных занятий, которые занимают много свободного времени, требуют регулярного посещения и больших денежных затрат (от тысячи рублей согласно сервису YouDo) [2]. К сожалению, не каждый может это себе позволить. Исходя из этого, перед разработчиками мобильных приложений стояла серьёзная задача - создать специальные программы для самостоятельного изучения иностранного языка. Для сравнения нами были выбраны и несколько самых популярных мобильных приложений: «Duolingo», «Busuu», «Simpler», «Lingualeo».

Мы провели сравнительный анализ по наиболее значимым критериям: лексический минимум; уровни подготовки; длительность обучения; разнообразие заданий; оформление; оптимизация; стоимость и нали-

чие платной подписки; удобство использования. Рассмотрим каждый из них более подробно.

1) Лексический минимум.

В приложении «Duolingo» присутствует большой словарный запас на различные темы, при установке приложения можно выбрать интересные, начиная от учебной тематики и заканчивая различными терминами для работы и путешествий. Приложение «Busuu» может похвастаться большим количеством тем для различных случаев в жизни. Приложение «Simpler» содержит в себе множество тематик, но не особо отличается от других приложений. В приложении «Lingualeo» очень гибкий подбор тем для разговорного уровня, но сам словарный запас скуден.

2) Уровни подготовки.

Приложения «Duolingo» и «Busuu» со старта предлагают выбрать уровень: начальный (изучение языка с нуля) или для пользователя, у которого есть опыт в изучении языка (предлагается пройти тест на определение уровня подготовки). В приложениях «Lingualeo» и «Simpler» приводится тест, по результатам которого определяется уровень согласно шкале CEFR (Common European Framework of Reference).

3) Длительность обучения.

В приложениях «Duolingo», «Simpler» и «Lingualeo» дата достижения нужного уровня знания языка отсутствует. В приложении «Busuu» указывается примерная дата достижения уровня языка, которая строится на расписании при первом запуске приложения.

4) Разнообразии заданий.

Для более эффективного изучения языка должны быть задания различного рода – это грамматика, говорение, аудирование, письмо. В таблице приведены задания для каждого из приложений.

Таблица 1. Варианты заданий

Название приложения	Грамматика	Говорение	Аудирование	Письмо
Duolingo	имеется	отсутствует	имеется	отсутствует
Busuu	имеется	имеется	имеется	имеется
Simpler	имеется	имеется	имеется	отсутствует
Lingualeo	имеется	отсутствует	имеется	отсутствует

5) Оформление.

Приложения «Duolingo» и «Lingualeo» имеют скругленные края на всех иконках, цвета очень яркие и насыщенные, шрифты и картинки похожи на мультипликацию. Приложение «Simpler» выполнено в более спокойных тонах, рисунки с более сложной и разнообразной графикой.

Из всех представленных приложений «Busuu» обладает самым сдержанным дизайном - рисунки заменены фотографиями, цвета максимально гармонично сочетаются с текстом и не отвлекают от занятий.

6) Оптимизация.

Также были оценены технические характеристики приложений. Все приложения хорошо оптимизированы и не имеют критических ошибок и различных сбоев в работе.

7) Стоимость и наличие платной подписки.

Все приложения бесплатные, но есть возможность приобретения платной premium-версии.

8) Удобство пользования.

Приложение «Duolingo» выглядит, как развивающая игра, но при этом исследование, проведенное профессорами Городского университета Нью-Йорка и Университета Южной Каролины, показало, что 34 часа занятий в этом приложении дают столько же навыков, сколько и начальный курс (1 семестр) в американском высшем учебном заведении. Изучение английского языка можно начать именно с этого приложения. Приложение «Lingualeo» направлено на тот же уровень, что и «Duolingo», но при этом также есть важная функция - экспресс-курс для определенных целей. Приложение «Busuu» имеет строгий дизайн, пользоваться им просто и легко, благодаря удобному интерфейсу. Присутствует полезная функция - сохранение уроков для «оффлайн» обучения. Уровень рассчитан на A1-B2. На наш взгляд, приложение «Simpler» является самым функциональным и удобным. Интерфейс интуитивно понятен, слова, необходимые для изучения можно добавлять в личный словарь, уроки состоят из трех частей: лексика, грамматика и практика. Также есть возможность тренировать навыки в аудировании. Прогресс виден наглядно и при помощи четко структурированных уроков всегда можно понять сколько заданий сделано и сколько еще осталось.

Каждое приложение хорошо по-своему и каждое из них можно посоветовать для различных целей. Приложения «Duolingo» и «Lingualeo» идеально подойдут для изучения языка «с нуля» и начального уровня, а также будут отличными вариантами для быстрого изучения азов. Приложение «Simpler» отлично подойдет для расширений словарного запаса и отработки грамматического материала. Приложение «Busuu» является идеальным вариантом для глубокого и длительного изучения английского языка.

Для студентов технического высшего учебного заведения мы рекомендуем использовать приложения «Simpler» и «Busuu», так как они являются наиболее удобными в использовании, обладают большим словарным запасом, в которых также имеется большое количество профессиональных терминов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Значение слова приложение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kartaslov.ru/значение-слова/приложение> (дата обращения 07.03. 2020)
2. Сервис YouDo. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://youdo.com/coach/inostrannye/anglijskij/stoimost/> (дата обращения 07.03. 2020)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЖАРГОНИЗМОВ В ОБЛАСТИ ХИМИИ

В.В. Сиднева, Н.В. Елкина

Научный руководитель – **Н.В. Елкина**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются особенности образования и перевода профессиональных жаргонизмов, применяющиеся в области химии.

***Ключевые слова:** профессиональный жаргон, химическая отрасль, перевод.*

SPECIFICITIES OF USING PROFESSIONAL JARGON IN CHEMISTRY

V.V. Sidneva, N.V. Elkina

Scientific Supervisor – **N.V. Elkina**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The paper examines specificities of formation and translation of professional jargon used in the field of chemistry.

***Keywords:** professional jargon, chemistry, translation.*

В настоящее время существует большое разнообразие языковых групп, отличающихся лексикой, эмоциональной окраской, специфическим словообразованием. Такие отличительные признаки характерны для жаргона.

Цель данной работы - установить особенности использования профессиональных жаргонизмов (на примере химической отрасли), а также разработать рекомендации по переводу профессиональных жаргонизмов на русский язык.

Жаргон (фр. jargon) – условный язык какой-либо небольшой социальной группы, отличающийся от общенародного языка лексикой, но не обладающий собственной фонетической и грамматической системой [1].

Довольно часто понятие «жаргон» используется в качестве синонима понятию «сленг». Однако они не являются тождественными. Как отмечалось выше, жаргон представляет собой разновидность языка, которая отличается особым лексическим составом, фразеологией и т.п. Главной особенностью жаргона является то, что его используют определенные социальные, профессиональные или группы, объединенными общими интересами. Сленг – лексика, не соответствующая требованиям литературного языка, преимущественно употребляется в ситуации непринужденного, неформального общения. Сленг во многом привязан к текущему историческому периоду и активно реагирует на происходящие в жизни общества перемены.

Выделяют следующие виды жаргона: социальный (молодежный); профессиональный; жаргон, определяемый занятием, увлечением; классовый жаргон.

Профессиональный жаргон – разновидность жаргона, которой пользуется группа людей, объединенных по профессиональному признаку. К особенностям профессионального жаргона относятся особая лексика и фразеология – слова и обороты, которые используются в определенной профессиональной области. В отличие от научной и технической терминологии, профессиональные жаргонизмы не выражают научных понятий. Профессиональный жаргон непонятен вне соответствующей профессиональной среды.

Рассмотрим способы образования новых жаргонных слов на примере жаргонизмов, использующихся химиками:

1. Аффиксация (dipole – диполь);
2. Использование метафор (boiling stones – кипелки – куски пористых веществ, которые добавляются в нагреваемую колбу для равномерного кипения).
3. Заимствование из иностранных языков – (mix – «микс» - смесь).
4. Словосложение (refrigerant – хладагент - вещество, которое отнимает теплоту от охлаждаемого объекта и передает ее охлаждаемой среде).
5. Усечение слова с последующей аффиксацией (hydrochloric acid - солянка – соляная кислота; aromatics - ароматика - ароматические углеводороды и их производные; water-jet pump - водоструйка, водоструй – водоструйный насос) [2].

При этом, жаргонизмы нередко переходят в терминологическую сферу: появившийся в разговорном языке специалистов жаргонизм с течением времени может перейти в тривиальную номенклатуру химических соединений в связи с частным употреблением этого наименования в сфере специалистов. Например, метилкарбинол – methylcarbinol – этиловый спирт.

Можно выделить следующие группы профессионального жаргона специалистов химической отрасли [2]:

1. Обозначение понятий
2. Обозначение химических веществ
3. Обозначение приборов, аппаратов
4. Обозначение процессов, реакций.

При переводе иностранного профессионального жаргона чаще всего пользуются такими приемами как: нахождение аналога, описательный перевод, калькирование. При выборе способа перевода необходимо принимать во внимание контекст, так как один и тот же жаргонизм может быть передан на русский язык разными способами. Так, например слово «app» (application) имеет несколько значений – «приложение», «устройство», «применение» в зависимости от контекста.

Для перевода неизвестных жаргонизмов можно использовать методику структурно-смыслового анализа, применяемую для перевода специальных научных терминов [3]:

1. По контексту определить, к какой области относится жаргонное слово. Обычно контекст дает возможность выяснить, обозначает ли данный жаргонизм предмет или свойство предмета, технологический процесс или оборудование.

2. Разделить этот жаргонизм на наименьшие части, несущие смысловое и грамматическое значение.

3. Проверить значение этого термина с помощью более широкого контекста.

Рассмотрим методику структурно-смыслового анализа на примере предложения «Metal-housed heating mantle is used to heat a variety of round-bottom flasks». В данном предложении следует обратить внимание на конструкции «metal-housed heating mantles». Из контекста понятно, что речь идет о приборе для нагревания лабораторной посуды, в частности – круглодонных колб («round-bottom flasks»). Слово «metal-housed» образовано по принципу словосложения и его можно перевести как «в металлическом корпусе» или «металлический». Слово «mantle» имеет словарное значение «мантия», «плащ», однако в контексте химической технологии его не следует переводить так. В данном случае использована метафора и словосочетание «metal-housed heating mantle» «металлический нагревательный плащ» на самом деле имеет значение «металлический колбонагреватель». Таким образом, все предложение можно перевести как «Металлический колбонагреватель используется для нагревания различных круглодонных колб».

В заключение важно подчеркнуть, что использование профессионального жаргона необходимо для специалиста любого профиля. Понимание профессионального жаргона позволяет облегчить процесс обуче-

ния и дальнейшей работы по выбранной специальности. При этом важно отметить, что, несмотря на то, что жаргонизмы составляют большую часть речи специалистов (в частности химиков), они используются исключительно для неформального общения и не должны присутствовать в текстах научных статей и учебных изданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Словарь русского языка в 4-х т. под ред. А.П. Евгеньевой / РАН, Ин-т лингвистических исследований. – М: Рус. Яз., Полиграфресурсы, 1999.
2. Даминова, С.О. Профессиональный жаргон как компонент лингвистической компетенции студентов-нефилологов / С.О. Даминова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки, [Электронный ресурс]. 2016. С. 18-30.
3. Сиднева, В.В. Особенности образования и перевода новых английских терминов, которые еще не вошли в стандартную фармацевтическую терминосистему / В.В. Сиднева, Н.В. Елкина // Юбилейная семидесятая всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 19 апреля 2017 г., Ярославль: сб. материалов конф. В. 3 ч. Ч. 3 [Электронный ресурс]. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2017. – С. 17-20.

ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЕННЫХ РЕАЛИЙ-АМЕРИКАНИЗМОВ И ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ИХ ПЕРЕВОДА НА РУССКИЙ ЯЗЫК

А.В. Лёмкин, В.Н. Бабаян

Научный руководитель – **В.Н. Бабаян**, доктор филол. наук,
профессор

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Исследованы точки зрения лингвистов на проблему определения понятия «реалия» в современном языкознании, классификации реалий и лингвокультурологические особенности военных реалий-американизмов. Выявлены основные способы перевода военных реалий-американизмов на русский язык.

Ключевые слова: понятие «реалия», классификация реалий; военные реалии-американизмы, лингвокультурологические особенности военных реалий-американизмов, способы перевода

LINGUOCULTURAL FEATURES OF MILITARY AMERICANISMS-REALIA AND THEIR TRANSLATION TECHNIQUES

A.V. Lyomkin, V.N. Babayan

Scientific supervisor – **V.N. Babayan**, Doctor of Philology, Professor

Yaroslavl Higher Military Air Defense College

The article studies the definition of “a realia” in modern linguistics, the classifications of realia and linguocultural features of military americanisms-realialia. The principal military americanisms-realialia translation techniques are revealed.

Keywords: realialia; classifications of realialia; military americanisms-realialia, translation techniques; transcription; transliteration; calque; descriptive translation

При сопоставлении языков и культур исследователи выделяют элементы совпадающие и несовпадающие в исследуемых лингвокультурах. Считается, что, являясь отражением культуры, язык, как правило, в целом принадлежит к несовпадающим элементам. К таким несовпадаю-

щим элементам могут относиться, прежде всего, предметы, номинируемые безэквивалентной лексикой, и коннотации, характерные для слов одного языка и отсутствующие в лексическом составе другого языка [2, 4, 5].

Безэквивалентная лексика – это

1) лексические единицы (устойчивые словосочетания и лексемы), которые не имеют полных или частичных эквивалентов в словаре другого языка. Традиционно словарь безэквивалентной лексики включает в себя:

- слова-реалии,
- временно безэквивалентные термины,
- случайно безэквивалентные слова,

2) слова из исходного текста (ИЯ), обозначающие локальные явления, понятия, реальности, которые не соответствуют языку перевода (язык перевода), ПЯ. [3, с. 24-25].

Поэтому мы можем сделать вывод, что словарь безэквивалентной лексики содержит в себе лексические единицы языка, которые используются для обозначения терминов, которые отсутствуют в другой культуре и, как правило, не могут быть переведены на другой язык одним словом, другими словами, они не имеют эквивалентов на другом языке.

Как видим, реалии также относятся к безэквивалентному словарному запасу.

Реалии – это

1) слова или фразы, обозначающие понятия, предметы, ситуации, которые отсутствуют в практическом опыте людей, говорящих на другом языке;

2) различные факторы, изучаемые лингвистикой и наукой о переводе, историей и культурой данной нации, обозначающие государственное устройство данной страны, языковые контакты носителей данного языка и т.д. с точки зрения их отражения на данном языке;

3) объекты материальной культуры, служащие основой номинативного значения слова;

4) слова и выражения, обозначающие национально-специфические особенности жизни и быта [3, с. 178-179].

Г.Д. Томахин, автор лингвострановедческого словаря по США, приводит следующее определение реалии. По его мнению, **реалии** – это лексические единицы с национально-культурной семантикой (названия присущих данному народу предметов материальной и духовной культуры) и имена собственные (топонимы и антропонимы) [4, с. 6].

Как видим, **реалии** – это названия предметов материальной культуры, фактов истории, государственных институтов, имена деятелей ли-

тературы, искусства и науки, национальных и фольклорных героев и т.д., присущих только определенным нациям и народам

При сопоставлении языков и культур возможно выделение расхождения означаемых (инореалии) и означающих (иноформ). При анализе примеров военных реалий-американизмов наблюдаем расхождения в следующих случаях:

1) реалия свойственна только одному языковому коллективу, а в другом она отсутствует. Например:

fraggig «фреггинг» – использование осколочных гранат для устранения военнослужащих своей же армии, преимущественно старших по званию; первоначально среди американских солдат во время войны во Вьетнаме;

Agent Orange «эйджент ориндж» – химическое оружие, применявшееся войсками США во Вьетнаме в качестве дефолианта для уничтожения посевов и являющееся, по мнению многих специалистов, причиной нарушений беременности, раковых заболеваний и деформированности организма;

2) реалия имеется в наличии обоих языковых коллективов, но отмечается специально, т.е. имеет более узкое и конкретное значение, в одном из них. Например:

hot landing zone – зона высадки, находящаяся под интенсивным огнем;

3) в разных языковых коллективах одинаковые функции выполняются разными реалиями (т.н. «функциональное подобие разных реалий»). Например:

Maggie's Drawers – русс. стрельба в «молоко»;

4) сходные реалии функционально различны. Например:

Number One – в английском языке значит «хорошо»,

«Номер один» – в русском языке означает «передовик, главный, находящийся впереди».

Следует заметить, что именно в реалиях наиболее иллюстративно проявляется близость между языком и культурой народа. Известно, что с возникновением новых реалий в материальной и духовной жизни общества в языке также появляются новые слова и выражения, называющие эти реалии. При этом отметим, что время появления новых реалий можно установить довольно точно, поскольку лексический состав языка чутко реагирует на все изменения общественной жизни того или иного народа.

По сравнению с другими словами и словосочетаниями языка отличительной чертой реалии является характер ее предметного содержания, т.е. тесная связь обозначаемого реалией понятия, предмета, явления с народом (страной), с одной стороны, и историческим отрезком времени – с другой. Отсюда можем заключить, что реалия характеризуется соответ-

ствующим национальным (локальным) или историческим колоритом. Приведем следующие примеры реалий английской лингвокультуры:

John Wayne – Джон Уэйн, настоящее имя Марион Майкл Моррисон (1907-1979) – американский киноактер, был активным сторонником войны во Вьетнаме, агитировал за продолжение войны до победного конца. В период 1950-69 гг. его имя стало символом 100-процентного американца и супергероя (особенно после фильма «Зеленые береты»), до такой степени, что во Вьетнаме его имя использовалось и как глагол для описания поведения человека, добровольно подвергающего себя опасности.

Обращает на себя внимание тот факт, что реалии могут быть ограничены не только рамками конкретной страны, но рамками даже отдельного коллектива или учреждения. Особенно богат подобными реалиями студенческий и военный жаргон. Некоторые из этих жаргонных слов и словосочетаний, жаргонизмов, могут переходить в разряд *локализмов* или *профессионализмов*. Например:

Green Mama – так морские пехотинцы называли свою морскую пехоту;

Snuffy – военнослужащий рядового и сержантского состава низкого звания у морпехов;

Semper Fidelis (лат.) – «Всегда верен!» – девиз Корпуса морской пехоты. Принят в 1883 г.

Среди языковых реалий выделяют *историзмы*. Это слова, обозначающие мертвые реалии, и *неологизмы* – слова, обозначающие возникшие в данный период реалии. Например:

Charlie (Чарли) – вьетконговцы;

White Mice (Белые Мыши) – прозвище Южновьетнамской полиции, которое тона получила из-за своих белых шлемов и перчаток.

Следует заметить, что *сокращения (аббревиатуры и акронимы)* также могут быть отнесены к числу реалий, поскольку они представляют стянутые в одно «слово» номинативные выражения (русс. РЛЮ, РПН, МОРПЕХ и др). Например:

LZ (*Landind Zone*) – зона высадки, плацдарм;

DMZ (*demilitarized zone*) – демилитаризованная зона;

PTSD (*post-traumatic stress disorder*) – посттравматический стрессовый психоз.

Выделяют несколько **основных способов передачи военных реалий-американизмов на русский язык**:

1) **транскрипция** – формальная пофонемная передача исходной лексической единицы с помощью фонем переводящего языка, фонетическая имитация исходного слова [1, с. 63]. Например:

Alamogordo – Аламогордо (город в штате Нью-Мексико, место испытания первой атомной бомбы 16 июля 1945 г.);

Joseph Wheeler – Джозеф Уилер (1836-1906 гг., генерал в армии южан-конфедератов во время Гражданской войны в США);

2) **транслитерация** – формальная побуквенная передача исходной лексической единицы с помощью алфавита переводящего языка, буквенная имитация исходного слова [1, с. 63]. Например:

radar – радар;

West Point Academy – Академия Уэст-Пойнт (Военная академия сухопутных войск);

3) **приблизительный перевод** – перевод при помощи аналога посредством выбора одного из нескольких возможных синонимов [3, с. 19]. Например:

Airman Basic – рядовой ВВС США;

Maggie's Drawers – стрельба в «молоко»;

4) **калькирование** – передача комбинаторного состава слова или словосочетания, т.е. перевод составных частей слова (морфемы) или фразы (лексемы) соответствующими элементами переводящего языка [1, с. 88]. Например:

Army Post Office – почтовая служба войсковой части;

conventional warhead – обычная боеголовка;

5) **описательный перевод** – описание значения исходной лексической единицы средствами другого языка [1, с. 113]. Например:

action figure – движущийся игрушечный солдатик;

action stations – «занять боевые позиции!», «все по местам!» (команда солдатам, матросам занять свои посты перед боем);

б) **комбинированный перевод** – сочетание двух и более способов перевода [1, с. 68]. Например:

AWACS – АВАКС, система раннего обнаружения и наведения (*транскрипция + описательный перевод*);

NORAD – НОРАД, Объединенное командование ПВО североамериканского континента /США и Канады/ (*транслитерация + описательный перевод*).

Таким образом, приходим к выводу о том, что реалия – это лексическая единица языка, отражающая все разнообразие, богатство и гибкость использования слов языка той или иной страны, народа. Даже в странах, говорящих на родственных языках, имеются в речи свои, осо-

бенные национально-специфичные реалии, часто неперебиваемые на другие языки. Кроме того, реалия – быстро изменяющаяся единица языка: она может как возникнуть в отдельный период времени, истории, так и полностью исчезнуть из обихода через десятилетие. Основными способами перевода реалий являются *транскрипция, транслитерация, приближительный перевод, калькирование, описательный перевод и комбинированный перевод.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казакова Т.А. Практические основы перевода. English – Russian / Т.А. Казакова. СПб.: «Издательство Союз», 2005. 320 с.
2. Лемкин А.В., Бабаян В.Н. Способы перевода англоязычных IT-терминов на русский язык / А.В. Лемкин, В.Н. Бабаян // Семьдесят первая всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. Сборник материалов конференции. В 3-х частях. Ярославль, 2018. С. 815-819.
3. Нелюбин Л.Л. Толковый переводоведческий словарь / Л.Л. Нелюбин. Изд. 6-е. М.: Флинта: Наука, 2009. 320 с.
4. Томахин Г.Д. Реалии-американизмы. Пособие по страноведению / Г.Д. Томахин. М.: Высшая школа, 1988. 240 с.
5. Языкознание. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Н. Ярцева. 2-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. 685 с.

**О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ
ЭВФЕМИЗМОВ В ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ
И ОСНОВНЫХ СПОСОБАХ ИХ ПЕРЕДАЧИ
НА РУССКИЙ ЯЗЫК**

К.В. Клюев, А.В. Лепа, В.Н. Бабаян

Научный руководитель – **В.Н. Бабаян**, доктор филол. наук,
профессор

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Выявлены основные способы перевода англоязычных военно-политических эвфемизмов на русский язык, исследованы лингвистические особенности англоязычных эвфемизмов, их тематическая классификация и функционирование в военно-политической сфере.

Ключевые слова: понятие «эвфемизм», лингвистические особенности эвфемизмов, тематическая классификация эвфемизмов, эвфемизмы военно-политической сферы, основные способы перевода англоязычных эвфемизмов на русский язык.

**ON MILITARY AND POLITICAL EUPHEMISMS
FUNCTIONING AND THEIR TRANSLATION TECHNIQUES**

K.V. Kluyev, A.V. Lepa, V.N. Babayan

Scientific supervisor – **V.N. Babayan**, Doctor of Philology, Professor

Yaroslavl Higher Military Air Defense College

The article studies the definition of “euphemism” in modern linguistics, thematic classification of euphemisms, reveals the military and political euphemisms’ principal translation techniques, considers linguistic features of euphemisms as well as their functioning in the military and political sphere.

Keywords: euphemisms, linguistic features of euphemisms, thematic classification of euphemisms, military and political euphemisms, principal translation techniques

В современном мире становится все более распространенным использование стилистически нейтральных слов и выражений, которые

используются вместо идентичных по смыслу лексических единиц, которые считаются резкими, бестактными или грубыми. В лингвистике это явление называется «эвфемизмом».

Н. К. Гарбовский считает, что эвфемизм — это вежливое (иногда, мнимо вежливое) выражение, которое смягчает прямой смысл резкого или грубого высказывания [1, с. 347].

Эвфемизмы, по мнению Л.П. Крысина, являются косвенными заменителями ужасных, позорных или отвратительных слов, которые способствуют смягчающему эффекту, вдохновляемому моральными или религиозными мотивами» [3, с. 92].

Классификация эвфемизмов Е.В. Мельниковой основана на их социальной природе. Она выделяет следующие типы эвфемизмов:

- общеупотребительные эвфемизмы национального литературного языка;

- классовые и профессиональные эвфемизмы;
- семейно-бытовые эвфемизмы [цит. по 4, с. 63].

А.А. Халанская и В.В. Панин приводят тематическую **классификацию эвфемизмов** и выделяют:

- эвфемизмы, камуфлирующие негативные явления в экономической, политической и социальной сферах жизни;
- эвфемизмы, направленные на повышение социального статуса отдельных профессий [цит. по 4, с. 238].

Как видно из приведенных выше определений и научных работ [1, 4, 5], в целом мнение исследователей об определении термина «эвфемизм» совпадает, т.е. эвфемизмы представляют собой более толерантные лексические единицы языка, которые, в свою очередь, используются вместо тех, которые могут оскорблять участников общения. Эвфемизмы могут быть использованы для различных целей, в частности, с целью формирования у получателя информации определенного взгляда на события, явления и факты. В связи с этим можно сказать, что эвфемизация — это преднамеренное преобразование информации в соответствии с конкретными целями - введение в психику получателя отношений, желаний или установок, которые не совпадают с тем, что он изначально имел в своем представлении.

К сферам употребления эвфемизмов можно отнести *умственные и физические возможности человека (людей), внешний вид, возраст, расовую и национальную принадлежность, профессии, социальное и финансовое положение, дипломатию и военную тематику.*

Настоящая работа посвящена исследованию особенностей функционирования англоязычных эвфемистических слов и словосочетаний в военном и политическом дискурсе и выявлению способов их перевода на русский язык.

Война, как правило, имеет сильное и негативное воздействие на весь мир, тем не менее, она также является актуальной сферой возникновения эвфемизмов и эвфемистических выражений. Правительствам необходимы эвфемизмы, чтобы народ легче переносил тяготы войны. В современной войне для устрашения противника, как правило, вещи называют своими именами.

Эвфемизмы военно-политического дискурса довольно сильно различаются и делятся на следующие тематические группы:

- 1) эвфемизмы, которые дают описание и характеристику хода военных действий;
- 2) эвфемизмы, указывающие на раны и болезни, полученные во время войны;
- 3) эвфемизмы, маскирующие негативные действия армии;
- 4) эвфемизмы, заменяющие прямые названия разных видов оружия;
- 5) эвфемизмы, так или иначе связанные с темой терроризма;
- 6) эвфемизмы, обозначающие смерть и убийство;
- 7) эвфемизмы, которые обозначают участников военных действий;
- 8) эвфемизмы, которые указывают на вспомогательное оборудование и учреждения, используемые в военных целях;
- 9) эвфемизмы, связанные с ядерным оружием;
- 10) эвфемизмы, используемые для исключения различных видов дискриминации.

В военном языке используются обозначения, с помощью которых удается *скрыть подлинный смысл передаваемых сообщений* от противника. Например, *a party* (вечеринка) вместо *a battle* (битва).

Эвфемистические выражения часто используются также для *наименования органов власти и их непосредственной деятельности*. Например, *persuasion* (убеждение) используется вместо *torture* (пытка). Данный эвфемизм, являясь политкорректным, употребляется с целью избежать негативных оценок населения.

Примером эвфемизмов, связанных с *производством оружия*, может служить словосочетание *special materials* (особые материалы), которое заменило выражение *enriched uranium and plutonium* (обогащенный уран и плутоний).

Приведем эвфемистические слова и выражения, обозначающие понятие **ядерная бомба** (nuclear bomb):

device – устройство,

unit – единица,

special weapon – специальное оружие,

modern weapon – современное оружие.

В англоязычных СМИ сложилась целая система т.н. *генерализованных эвфемистических обозначений*. Применительно к **военным действиям** (*military operations*) часто употребляются номинации с достаточно общим смыслом:

conflict – конфликт,
action – акция,
operation – операция,
campaign – кампания.

Отметим, что значительная часть эвфемизмов, которые служат для *прикрытия агрессивных военных действий*, проникла в современный английский язык в середине XX в. во время войны во Вьетнаме. Таковыми являются следующие эвфемизмы:

air support (поддержка в воздухе) вместо *bombing, bombardment* (бомбежка);

conflict, involvement (конфликт, участие) вместо *war* (война);

device (устройство) вместо *bomb* (бомба);

mopping-up operations (операция по очистке захваченной территории от противника) вместо *invasion, attack* (вторжение, атака, нападение);

pacification (подавление, усмирение) вместо *annihilation of military resistance* (уничтожение военного сопротивления).

Кроме того, в отдельную группу выделяются **эвфемизмы, которые связаны с последствиями войны**. Здесь в отдельные подгруппы выделяются эвфемизмы, обозначающие:

1) *убийства, и потери*:

neutralization – подавление огнём;

to neutralize – 1) подавить огнём, 2) исключить из сферы боевых действий;

to neutralize the target – уничтожить цель (объект) [5, с. 174];

2) *ранения и болезни*:

post-traumatic stress disorder (посттравматическое стрессовое расстройство) вместо *combat fatigue* (военный невроз, развивается у участников боевых действий);

shell shock (военный невроз; психическая травма, полученная во время боя).

Эвфемизмы, которые замещают прямые наименования различных видов оружия:

оружие массового уничтожения:

radiation enhancement device (прибор, увеличивающий радиационное излучение) вместо *nuclear reactor* (атомный реактор);

atomic device (атомное устройство) вместо *atomic bomb* (атомная бомба).

Здесь, целесообразно привести и такие примеры, как:

discriminate deterrence (проводить устрашение) вместо *pinpoint bombing* (прицельная бомбардировка),

engaging a target (открыть огонь) – *a successful USA bombing effort* (успешные усилия США по бомбардировке),

massive ordnance air blast bomb (бомба объемного взрыва) – *Moab*.

К этой же группе относятся **наименования ракет**:

The Peacekeeper (миротворец) – ракета МХ.

Выделяются многочисленные и разнообразные эвфемизмы, употребляющиеся для **называния террористов**:

attackers – атакующие,

bombers – бомбометатели,

commandos – коммандос (в вооруженных силах Великобритании отряды специального назначения, сформированные для проведения десантных и разведывательно-диверсионных операций),

captors – захватчики и др.

Следует заметить, что **использование эвфемизмов в дипломатии** придает корректность словам и выражениям. Языковая тенденция, названная «политическая корректность» (англ. *Political correctness*), подразумевает замену всех языковых единиц, задевающих чувства и достоинство индивидуума на исключительно положительные эвфемизмы и эвфемистические выражения.

В сфере, связанной с **государственными и военными тайнами**, в английском языке возникло эвфемистическое выражение *peaceful nuclear device* (ядерное устройство, используемое в мирных целях) вместо *nuclear bomb* (ядерная бомба).

Отметим, что в современной словесной войне введено строгое табу на словосочетание «ядерное оружие», т.к. называть вещи своими именами можно лишь для устрашения противника. Приведем следующие примеры эвфемизации:

electronic surveillance (электронное наблюдение) вместо *illegal wiretapping* (незаконное прослушивание телефонных разговоров),

push-button war (война кнопок) вместо *nuclear war* (ядерная война),

peacekeeping mission (миротворческая миссия) вместо *aggression* (агрессия).

Известно, что каждый военный конфликт вызывает появление большого количества новых слов и выражений. В поддержку этого положения мы считаем целесообразным процитировать слова Джо Пикетта (ответственный редактор словаря «American Heritage Dictionary»): “It seems like wars produce a lot of new words” («Складывается впечатление, что войны порождают большое количество новых слов»).

Так, например, боевые действия в Ираке инициировали появление таких слов, как:

embeds – журналисты, аккредитованные при определенном военном формировании (изначально глагол **to embed** употреблялся в значении «вставить, врезать, внедрить»);

shoe-bomb (взрывчатка, спрятанная в обуви);

decapitation (обезглавливание) в связи с ситуацией в Ираке во время войны 2003-2006 гг. явно рассматривается как «свержение Хусейна и его режима».

На основании анализа словарей и справочников по эвфемизмам мы пришли к выводу, что наиболее важными способами перевода англоязычных эвфемизмов на русский являются:

1) транскрибирование / транслитерация. **Транскрибирование** – воссоздание исходной лексической единицы с помощью фонем переводящего языка, т.е. фонетическая имитация исходного слова [3, с. 63]. **Транслитерация** – воссоздание исходной лексической единицы с помощью алфавита (букв) переводящего языка, т.е. буквенная имитация исходного слова [2, с. 63]. Например:

fluctuation – флуктуация (но не нестабильность);

depopulation – депопуляция (но не вымирание);

2) калькирование – воспроизведение составных частей слова (морфемы) или фразы (лексемы) соответствующими элементами переводящего языка [2, с. 88]. Например:

period of negative economic growth – период отрицательного экономического роста (но не экономический кризис);

neutralizing the target – уничтожение противника;

3) описательный перевод – описание значения исходной единицы, применяемое в условиях отсутствия регулярного словарного соответствия или при несопадении смысловых функций соответствующих единиц в исходном и переводящем языках [2, с. 113]. Например:

fall out of bed – иметь большие финансовые проблемы;

retirement pension – пенсия, назначаемая по достижению официального пенсионного возраста.

Как можно заметить, при использовании такого способа - описательного перевода - эвфемистический смысл оригинальной единицы теряется. Если возможно, попытайтесь сохранить эвфемистическую функцию оригинальной лексической единицы в переводе. Для этого вы можете использовать аналог эвфемизма в языке перевода:

fall out of bed – быть на мели.

Итак, мы можем сделать вывод, что современный английский постоянно наполнен эвфемизмами, которые отражают все изменения в мире, выполняя свою основную функцию смягчения, сглаживания и «мас-

кировки истинной сущности значения», эвфемизмы влияют на социально значимые темы, области деятельности человека, его отношения с другими людьми, с обществом, с властью. Война и политика - горячие темы для создания эвфемизмов. Сегодня эвфемизация способствует развитию благотворного общественного мнения при освещении в СМИ военных операций. Военно-политические эвфемизмы, являясь неотъемлемой частью языка и играющие важную роль в процессе информационного воздействия на сознание человека, создают определенные трудности при их переводе на другой язык. Основными методами передачи эвфемизмов с английского на русский являются *транскрибирование / транслитерация, калькирование и описательный перевод.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гарбовский, Н.К.* Теория перевода / Н.К. Гарбовский. М.: МГУ, 2004. 544 с.
2. *Казакова, Т.А.* Практические основы перевода. English – Russian / Т.А. Казакова. - СПб.: «Издательство Союз», 2005. - 320 с.
3. *Крысин, Л.П.* Эвфемизмы в современной русской речи / Л.П. Крысин. М.: Языки русской культуры, 2006. 389 с.
4. *Потапова, Н.М.* Эвфемизмы в языке и речи на материале англоязычного делового дискурса / Н.М. Потапова. - М.: 2008. - 480 с.
5. *Реброва, Н.Е.* Эвфемизмы как средство репрезентации лингвокультурологической информации (на материале английского и немецкого языков) / Н.Е. Реброва, В.Н. Бабаян // Верхневолжский филологический вестник. 2019. №3. С. 171-177.

**ИНОЯЗЫЧНЫЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ КАК ОДИН
ИЗ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ ПОПОЛНЕНИЯ ВОЕННОЙ,
ПОЛИТИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ
СОВРЕМЕННОГО РУССКОГО ЯЗЫКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПЕРЕВОДА**

Н.С. Кривенков, В.Н. Бабаян

Научный руководитель – **В.Н. Бабаян**, доктор филол. наук,
профессор

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Статья посвящена исследованию способов заимствования иностранных слов и выражений в русской военной, политической и технической терминологии. Процесс лексического заимствования иноязычных лексических единиц рассматривается с точки зрения перевода как способ обогащения терминологического запаса современного русского языка.

Ключевые слова: словарный состав языка; исконные слова и заимствования; военная, политическая и техническая терминология, транскрипция; транслитерация; калькирование.

**FOREIGN BORROWINGS AS ONE OF THE PRINCIPAL WAYS
OF ENRICHING MODERN RUSSIAN MILITARY, POLITICAL
AND TECHNICAL TERMINOLOGY THROUGH
TRANSLATION THEORY**

N.S. Krivenkov, V.N. Babayan

Scientific supervisor – **V.N. Babayan**, Doctor of Philology, Professor

Yaroslavl Higher Military Air Defense College

The article is devoted to the ways of foreign words and phrases borrowing into Modern Russian military, political and technical terminology. The process of foreign words and phrases borrowing is considered as a principal way of enriching the terminology of Modern Russian.

Keywords: *stock of words; native words and borrowings; words of foreign origin; military, political and technical terminology; transcription; transliteration; calque (loan translation)*

В словарном составе современного русского языка содержится множество слов (как исконных, так и иноязычного происхождения) которые на протяжении исторического развития языка изменили свое значение или развили новые оттенки значения. Лингвисты выделяют **три основных семантических преобразования в лексике**: *расширение семантического объема слова, сужение семантического объема слова и переосмысление семантики слова* [5, с. 69]. В словарном составе русского языка отражаются все изменения, происходящие в России. На протяжении всего развития русского языка, его лексический фонд непрерывно расширяется и обогащается.

Одним из основных способов расширения и обогащения словарного состава языка является заимствование слов из других языков. В результате процессов перехода слов из одного языка в другой носители языка-рецептора заимствуют из языка-источника не только новые слова (для обозначения понятий, не имевшихся в языке-рецепторе), но и слова-параллели. В последнем случае расширяются синонимические ряды слов. Приведем несколько примеров заимствований и их русских соответствий-синонимов: *дилер* – *посредник*, *секьюрити* – *охранник*, *социум* – *общество*, *суицид* – *самоубийство* и др.

Следует заметить, что заимствование – не механический процесс перемещения, а глубокое проникновение элементов фонетики, морфологии, синтаксиса, лексики, семантики языка-источника в систему языка-рецептора и закрепление этих элементов в последнем. Слова иноязычного происхождения ассимилируются (фонетически, графически и лексически) по законам заимствующего языка. Чаще всего необходимость именованя объектов и концептов возникает в различных областях науки и техники, поэтому существует так много иностранных заимствований среди военных, политических, научных и технических терминов. Они отличаются от близких по смыслу русских слов строгой определенностью, специфичностью значения.

Как справедливо отмечают исследователи языка, иностранное слово усваивается легче, если оно заменяет сложный описательный оборот [2, 3, 5]. Здесь следует упомянуть, что согласно закону языковой экономии, заимствованное слово «*снайпер*» заменило собой русское словосочетание «*меткий стрелок*».

Переводоведение или теория перевода – это научная дисциплина со своими задачами. Цели этой дисциплины включают такие аспекты, как изучение процессов перевода и их законов, выявление характера, типа и

регулярности переводческих соответствий на разных языках путем обобщения и систематизации наблюдений за определенными текстами оригинала и перевода: описание методов и методы перевода с учетом истории переводческой практики и теорий для определения роли переводов в развитии определенной культуры [1].

Основными способами заимствования лексики с точки зрения теории перевода являются *транскрипция*, *транслитерация* и *калькирование*.

Транскрипция представляет собой фонетический способ заимствования словарной единицы, при котором сохраняется ее звуковая форма. Иногда звуковая форма может быть несколько видоизмененной в соответствии с фонетическими особенностями языка, в который слово заимствуется [4, с. 63]. Приведем примеры заимствований из английского языка в русский способом транскрипции: *альянс* – *alliance*, *атака* – *attack*, *бомба* – *bomb*, *миссия* – *mission*, *модификация* – *modification*, *мотор* – *motor*, *режим* – *regime*, *трансформация* – *transformation*.

Транслитерация – является способом такого типа заимствования, при котором заимствуется написание (графическая форма) иностранного слова. При транслитерации буквы заимствуемого слова заменяются буквами родного языка. При этом способе заимствования слово, как правило, читается по правилам чтения родного языка [4, с. 63]. Из современного английского языка в русский способом транслитерации заимствованы следующие слова: *арсенал* – *arsenal*, *бандит* – *bandit*, *дисплей* – *display*, *инфраструктура* – *infrastructure*, *контингент* – *contingent*, *модернизация* – *modernization*, *оптический* – *optical*, *платформа* – *platform*, *форум* – *forum*, *центр* – *centre/ center*.

Калькирование — это форма заимствования, в которой заимствовано и структурная модель слова или фразы, и ассоциативное значение данного слова или словосочетания [2, с. 211]. При данном способе перевода каждый компонент заимствованного слова или фразы переводится отдельно и связывается в соответствии с моделью иностранного слова. Следует подчеркнуть, что калькирование в качестве метода перевода послужило основой для множества различных заимствований в межкультурной коммуникации, если транслитерация была неприемлема по какой-либо причине по эстетическим, семантическим или другим причинам. В результате этого процесса перевода создается калька на языке перевода, т.е. слова и словосочетания, которые смоделированы на иностранном языке. Так, например,

- русское слово «*самоубийство*» (существительное) представляет собой кальку латинского *suicide* (*sui* – *себя*, *cide* – *убийство*);

- английское слово *self-service* (существительное), заимствованное в русский язык способом калькирования, имеет форму «*самообслуживание*».

Следует помнить, что способом калькирования в русском языке создано много слов и фразеологических единиц на базе латинского и французского языков. Приведем еще несколько примеров лексических единиц современного русского языка, являющимися кальками: **вотум недоверия** – *non-confidence vote*, **миротворческая деятельность** – *peacekeeping activity*, **переоснащать** – *re-equip*, **полный вес** – *gross weight*, **сверхзвуковой** – *supersonic*, **система наведения** – *guidance system*, **стратегический бомбардировщик** – *strategic bomber* и др.

Однако калькирование, транскрипцию и транслитерацию как способы заимствования необходимо отличать от одноименных способов перевода. Следует помнить, что, они не различаются по своему механизму, но различаются по своим конечным результатам, т.е. *при переводе не происходит обогащения словарного запаса языка, тогда как при заимствовании в языке возникают новые словарные единицы*, т.е. обогащается синонимический ряд лексических единиц языка-акцептора.

Необходимо упомянуть также о технике перевода специфических иностранных наименований, это связано в первую очередь с тем, что процесс ассимиляции элементов иностранных лексем в «принимающем» языке начинается с момента их введения в язык переводчиками. В данном случае, а также при переводе реалий, рекомендуется использовать такие способы передачи как *транскрипция, транслитерация, калькирование и объяснительный перевод*. В объяснительном переводе слово иностранного языка передается средствами родного языка, при этом не сохраняется его мотивировка и форма. В качестве примера покажем перевод английского слова *the Speaker*, которое в русском языке передается словосочетанием «*председатель палаты общин*», слово *backbenchers* мы переведем словосочетанием «*рядовые члены английского парламента*» и т.п. При объяснительном переводе в сноске может быть приведено в транскрипции переводимое слово, в данном случае «*спикер*» и «*бекбенчерз*». При использовании остальных способов перевода иногда рекомендуется прибегать к комментариям.

В то же время, воспроизводя содержание оригинала, переводчик всегда сознательно использует некоторые технические приемы, копирующие формы и структуры языка оригинала и позволяющие типичные переводческие трудности. Такими приемами, в первую очередь, являются:

- *заимствование иноязычной формы путем транскрибирования с помощью букв языка перевода: акция – action, интерфейс – interface, кадет – cadet, клип – clip, лидер – leader, операция – operation, программа – program(me), униформа – uniform, файл – file, эрозия – erosion* и др.;

- калькирование структуры слова или словосочетания путем перевода каждого элемента в отдельности последующим объединением переведенного в единое целое:

военное присутствие – *army presence, military presence*, **международное сотрудничество** – *international cooperation*, **огневая поддержка** – *fire support*, **Совет Безопасности** – *Security Council*, **стратегическая оборонная инициатива** – *strategic defence initiative*, **управляемая ракета** – *guided missile*, **холодная война** – *cold war*, **ядерное оружие** – *nuclear weapon* и др.

Под влиянием лексических единиц оригинала в переводе может произойти расширение значения отдельных слов. Так, например, русское слово «прорыв» (существительное) изначально имело негативную коннотацию (значение) «отставание, невыполнение задания»: «прорыв в экономике, в сельском хозяйстве, на производстве» и т.п. В то же время отметим, что обычное нетерминологическое (невоенное) значение английского соответствия «*breakthrough*» было положительным – «выдающееся достижение, успех». И под влиянием английского слова, точнее, английского значения, русское слово «прорыв» стало употребляться с такой же положительной коннотацией. Например: *добиться прорыва в переговорах; достигнут новый прорыв в области международного сотрудничества.*

Аналогичным образом по образцу английского слова «*alternative*» русское «альтернатива», которое означало лишь «выбор из двух возможных вариантов», стало употребляться еще и в значении «один из таких вариантов». Например: *Миру нет альтернативы.*

Итак, рассмотрев особенности заимствования иностранных слов и выражений в современный русский язык, можем заключить, что заимствование представляет естественный закономерный и необходимый процесс языкового развития и обогащения, который отражает политические, экономические, военные, технические, культурные, образовательные связи и взаимоотношения России с другими странами мира. Лексическое заимствование обогащает язык и нисколько не вредит его самобытности, т.к. при этом сохраняется основной, «свой» словарь, а кроме того, неизменным остается присущий языку грамматический строй, не нарушаются внутренние законы языкового развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеева, И.С.* Введение в переводоведение / И.С. Алексеева. СПб.: Филологический факультет СПбГУ; - М.: Издательский центр «Академия», 2004. 352 с.
2. *Арапова, Н.С.* Калька / Н.С. Арапова // Языкознание. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Н. Ярцева. - М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. С. 211.

3. *Бабаян В.Н.* Основные способы заимствования иностранных слов в русской военной терминологии (переводческий аспект) / В.Н. Бабаян // Лингвистические аспекты совершенствования современной системы высшего образования: материалы Международной научно-практической конференции (30 апр. 2015 г.): в 2 т. Т. 1. Омск: Изд-во АНО ВПО «Омский экономический институт»; - ОАБИИ, 2015. С. 14-18.
4. *Казакова Т.А.* Практические основы перевода / Т.А. Казакова. - СПб.: «Союз», 2000. 320 с.
5. *Нестерова Т.В.* Новое в лексике русского языка / Т.В. Нестерова // Русский язык за рубежом. № 1. 2015. С. 64-73.

УЧЕТ СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ТЕРМИНОВ ВОЕННОЙ СФЕРЫ ПРИ ПЕРЕВОДЕ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

А.Р. Масуев, И.В. Качанов, В.Н. Бабаян

Научный руководитель – **В.Н. Бабаян**, доктор филол. наук,
профессор

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Исследованы лингвистические особенности англоязычных терминов военной сферы, выявлены способы образования военных терминов и их семантическая специфика, а также приведены основные способы перевода терминов военной сферы с английского языка на русский.

Ключевые слова: понятие «термин», термины военной сферы; структурно-семантические особенности и способы образования терминов военной сферы, конверсия, словосложение, сокращения, основные способы перевода

STRUCTURAL AND SEMANTIC FEATURES OF MILITARY TERMS AND THEIR TRANSLATION TECHNIQUES

A.R. Masuyev, I.V. Kachanov, V.N. Babayan

Scientific supervisor – **V.N. Babayan**, Doctor of Philology, Professor

Yaroslavl Higher Military Air Defense College

The article studies the definition of “a term” in modern linguistics, considers terms as special lexical language units, presents the military terms formation and their structural typology, and reveals the principal military terms translation techniques.

Keywords: terms; military terms formation, semantics and structural typology; conversion, compounding, shortening, translation techniques

Термин является наиболее важной лексической единицей любого связанного и специализированного текста. Существует много споров о проблеме определения понятия «термин», но мнения ведущих лингвистов при решении этой проблемы в основном совпадают. Например, Р.Ф. Пронина полагает, что термин — это слово, устойчивая фраза и аббреви-

атура, обладающая конкретным значением, используется термин в конкретной области знаний или практической деятельности (в технике, науке, искусстве и т.д.) [5, с. 8]. По мнению Л.Л. Нелюбина, «термин» – это слово или фраза специального (научного, технического, военного и т.д.) языка, который создан (принят, заимствован и т.д.) Используется он для точного выражения специальных понятий и обозначения специальных объектов, явлений, понятий и многого другого. Ученый полагает, что термин не позволяет модуляции [4, с. 224]. Отсюда выделяют следующие **особенности терминов**: системность (или систематичность); независимость от контекста; однозначность; точность; дефинированность; краткость; стилистическая нейтральность [1, с. 19; 3, с. 816; 4, с. 224-225].

Терминология той или иной отрасли подразумевает не просто совокупность, но и целую систему терминов, объединяющих понятия, которыми она оперирует [3, с. 816; 4, с. 225].

Система военного терминообразования современного английского языка включает в себя такие способы, как: *словосложение; сокращение; конверсия*.

Словосложение – способ образования нового слова, при котором происходит соединение основ двух или трех слов [5, с. 31-32]. Новый термин, образованный таким способом, пишется слитно или через дефис.

Основные способы словосложения:

1) основа существительного + основа существительного: *aircraft* – самолет(ы); *battlefield* – поле боя;

2) основа существительного + предлог + основа существительного: *Commander-in-chief* – главнокомандующий; *man-of-war* – военный корабль;

3) основа прилагательного + основа существительного: *high-altitude* – большая высота; *strongpoint* – опорный пункт;

4) основа глагола + основа наречия: *countdown* – обратный отсчет времени (в предстартовой готовности перед запуском ракеты); *breakthrough* – прорыв (обороны противника);

5) основа существительного + основа прилагательного: *battlewise* – умело действующий в бою; *seaworthy* – годный для плавания (о корабле);

6) основа прилагательного + основа прилагательного: *nuclear-free* – безъядерный; *solid-propellant* – твердотопливный (двигатель);

7) основа прилагательного + основа причастия II: *nuclear-powered* – с ядерным двигателем; *nuclear-armed* – с ядерным вооружением;

8) основа наречия + основа глагола: *outfight* – побеждать в бою; иметь перевес над противником; *downgrade* – понижать (в звании, должности, статусе);

9) основа существительного + основа глагола: *manhandle* – тащить на руках, передвигать вручную;

10) основа существительного + основа причастия II: *space-oriented* – космического нападения (средства); *sea-launched* – морского базирования.

2. Сокращение является сравнительно новым и наиболее часто используемым способом словообразования (морфологического) в военной лексике современного английского языка. При этом способе словообразования, как правило, происходит сокращение некоторой части звуковой оболочки слова или ее графической формы.

Приведем примеры **основных видов сокращений слов** путем **усечения основ**:

1) усечение начала слова: *(heli)copter* – вертолет; *(para)chute* – парашют;

2) усечение середины слова: *arty (artillery)* – артиллерия; *atck (attack)* – нападение; атака, наступление;

3) усечение конца слова: *demob(ilize)* – демобилизовать; *prop(eller)* – пропеллер; воздушный или гребной винт.

Отметим, что в современном английском языке возможны различные комбинированные варианты этих видов сокращений: *medico (medical officer)* – офицер медицинской службы; *nukes (nuclear weapons)* – ядерное оружие; *pentomic (penta + atomic)* – пентомический; *radome (radar + dome)* – защитный кожух антенны радиолокационной станции.

Особое место среди подобных лексических единиц языка занимают **сложносокращенные слова** типа: *A-bag (assault bag)* – штурмовая сумка; *A-bomb (atomic bomb)* – атомная бомба.

3. Конверсия – способ словообразования, при котором некоторые существующие в языке слова, не изменяя своей исходной формы, переходят в разряд другой части речи [4, с. 87; 5, с. 30].

Наиболее распространенный в английском языке вид конверсии – **образование глаголов от имен существительных**. Например: *shell – to shell* (снаряд – бомбардировать; обстреливать снарядами); *rocket – to rocket* (ракета – стрелять ракетами).

В современном английском языке широкое распространение получило образование глаголов от имен существительных, и этот способ служит одним из основных источников возникновения неологизмов. Глагол, являющийся результатом конверсии как способа словообразования, обозначает действие, с одинаковым значением исходного слова. Проблема при переводе подобных образований состоит в том, что в русском языке могут отсутствовать глаголы, образованные от аналогичных основ. Так, например, *to mortar* – в русском языке нет глагола «минометить», тогда надо передать значение этого английского глагола как «обстреливать из миномета, вести минометный огонь»; *to officer* – на русский язык перево-

дим как «укомплектовывать офицерским составом»; *to gap* – русский вариант перевода – «пробивать брешь, проделывать проход».

В английском языке возможен, конечно, и процесс образования путем конверсии *имен существительных от глаголов*, например: *to intercept – intercept* (перехватывать – перехват); *to hold up – hold up* (задерживать – задержка).

Как правило, чаще всего значение существительного не отличается от значения глагола. Этим же способом – конверсией – образуются также *глаголы от имен прилагательных*. Например: *staff – to staff* (штатный – набирать штат); *double – to double* (двойной – удваивать).

Анализируя вышесказанное, можем сделать вывод, что в английском языке система способов образования новой военной терминологии более гибка по сравнению с русским терминообразованием.

Следует обратить внимание на тот факт, что при семантических изменениях основную роль играет передача слова на основе сходства признаков предметов, явлений, действий и свойств. Кроме того, новое значение иногда настолько сильно отличается от оригинала, что мы можем говорить о формировании нового слова, которое будет омонимом оригинальной лексемы. К примеру, английский термин *cavalry* в современной интерпретации – «очень подвижный род армейских войск» (танковые войска, воздушно-десантные войска, кавалерия). Здесь эта интерпретация усложняется тем фактом, что в американской лингвистической культуре эта передача слов является преднамеренной пропагандой, чтобы подчеркнуть преемственность традиций «кавалерии» с помощью нового боевого оружия (выполнения «классических» задач кавалерии – разведка, охрана, рейды и т. д.).

Более заметна связь между общим и конкретным новым значением термина *missile* 1) (любой) снаряд; 2) ракета (как средство поражения).

Приведем примеры изменения значений военных терминов: acquisition – приобретение; обнаружение и засечка целей; *decontamination* – очищение; обеззараживание; дезинфекция; дегазация; дезактивация; *to land* – ранее означало «высаживаться на берег; приземляться», расширило свою семантику и может использоваться в значении «совершать посадку на любую поверхность (на воду, на небесное тело и т.д.)»; *surveillance* – наблюдение, разведка наблюдением; наблюдение с помощью технических средств (радио-локационных станций, инфракрасной техники, тепловизаторов и т.д.).

Из приведенных выше примеров можно заметить, что в результате изменения значения термина происходит расширение или сужение значения слова, входящего в его состав.

При переводе англоязычных военных терминов на русский язык, выделяют следующие **основные способы**:

1) **транскрипция** – это формальная пофонемная передача исходной лексической единицы с помощью фонем переводящего языка, т.е. фонетическая имитация исходного слова [2, с. 63]. Например:

aileron – элерон; *airdrome* – аэродром и др.;

2) **транслитерация** представляет собой побуквенную передачу исходной лексической единицы с помощью алфавита переводящего языка [2, с. 63]. Например:

attack – атака; *tank* – танк и др.;

3) **калькирование** – для передачи составных частей слова (морфем) или фраз (лексем) переводят соответствующие элементы переводящего языка [2, с. 88]. Например:

arc of fire – сектор обстрела; *army corps* – армейский корпус и др.;

4) **перевод отдельных компонентов и выражений**. Например:

built-in test and support equipment – автоматическая система поиска неисправности; *cruise missiles launch platform* – платформа для запуска крылатых ракет;

5) **описательный перевод**. В данном случае используется описание обозначенного понятия средствами другого языка [4, с. 129]. Данный прием применяют, если в языке перевода нет соответствующей лексики или она не известна переводчику. Например:

interdiction – затруднение (блокирование) действий противника (обычно бомбардировками); *airlifting* – воздушная транспортировка (раненых, больных) и др.

Таким образом, можем заключить, что в современном английском языке основными способами образования военных терминов являются *конверсия, словосложение и сокращение*. Англоязычные термины в области военных знаний обладают такими характерными признаками как *однозначность, нейтральность и независимость от контекста*. Для военных терминов характерна соотносительность с точно определяемым понятием, стремление к однозначности. Учет структурно-семантических особенностей англоязычных военных терминов способствует более адекватному пониманию значения исследуемых лексических единиц и соответственно их адекватному переводу на русский язык. При передаче военных терминов с английского языка на русский следует обдуманно использовать каждый из выявленных способов перевода – *транскрипция, транслитерация, калькирование, описательный перевод*, – для правильного восприятия передаваемой информации реципиентом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабаян, В.Н.* О переводе терминов научно-технической литературы с английского языка на русский / В.Н. Бабаян // Проблемы модернизации современного высшего образования: лингвистические аспекты. Лингвометодические пробле-

- мы и тенденции преподавания иностранных языков в неязыковом вузе. Материалы IV Международной научно-методической конференции. - Омск, 2018. С. 18-22.
2. Казакова, Т.А. Практические основы перевода языка / Т.А. Казакова. - СПб.: «Издательство Союз». 2000. 320 с.
 3. Лемкин, А.В. Способы перевода англоязычных IT-терминов на русский язык / А.В. Лемкин, В.Н. Бабаян // Семьдесят первая всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. Сборник материалов конференции. В 3-х частях. - Ярославль, 2018. С. 815-819.
 4. Нелюбин, Л.Л. Толковый переводческий словарь языка / Л.Л. Нелюбин. 6-е изд. - М.: Флинта: Наука, 2009. 320 с.
 5. Пронина, Р.Ф. Пособие по переводу английской научно-технической литературы языка / Р.Ф. Пронина. - М.: «Высшая школа», 1973. 199 с.

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО СЛЕНГА НА РАЗВИТИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Е.А. Головяшкина, Е.А. Малолыченко, Н.В. Ёлкина

Научный руководитель - **Н.В. Ёлкина**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Данная работа рассматривает влияние компьютерного сленга на развитие английского языка на современном этапе. В статье излагаются причины бурного развития компьютерного языка и анализируются основные способы образования сленгизмов в английском языке. В результате исследования авторы считают, что на данном этапе развития английского языка нет возможности прийти к какому-либо определенному выводу относительно положительности или отрицательности воздействия компьютерного сленга на английский язык.

Ключевые слова: компьютерный сленг, жаргонизмы, словообразование, неформальная лексика

THE IMPACT OF COMPUTER SLANG ON THE MODERN DEVELOPMENT OF THE ENGLISH LANGUAGE

E.A. Golovyashkina, E.A. Malolychenko, N.V. Elkina

Scientific Supervisor - **N.V. Elkina**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

This work examines the impact of computer slang on the modern development of the English language at the present stage. The article describes the reasons for the rapid development of the computer language and analyzes the main ways of forming slangisms in the English language. As a result of the study, the authors believe that at this stage of the development of the English language there is no way to come to any specific conclusion in terms of positive or negative impact of computer slang on the English language.

Keywords: computer slang, jargonisms, word formation, informal vocabulary

В настоящее время развитие технологий происходит с невероятной скоростью, и лексика, связанная с ними, образуется и изменяется так же

быстро. Примером столь стремительных и неизбежных изменений в языке является компьютерный сленг.

И целью данной работы является изучить образование сленга, его влияние на английский язык и то, к каким изменениям в языке он может привести.

Но прежде, чем мы начнем говорить о влиянии сленга на язык, следует разобраться в сути терминов «жаргон» и «сленг». Обратимся к словарю The Random House Dictionary of the English Language, на странице 716 читаем: «Jargon: 1. the language, esp. the vocabulary, peculiar to a particular trade, profession, or group; 2. unintelligible or meaningless talk or writing; 3. pidgin; 4. Speech or writing characterized by pretentious terminology and involved syntax». (Жаргон: 1. Язык, особенно словарный запас, свойственный определенной профессии или группе; 2. неразборчивые или бессмысленные разговоры или письмо, 3. пиджин (гибридный язык с искажением морфологического и фонетического облика слов); 4. речь или письменность, характеризующиеся претенциозной терминологией и синтаксисом; (перевод: Е.А. Головашкина, Е.А. Малолыченко). В этом же словаре на странице 1235 находим определение термину сленг: «Slang 1. Very informal usage in vocabulary and idiom that is characteristically more metaphorical, playful, elliptical, vivid, and ephemeral than ordinary a language; 2. (in English and some other languages) speech and writing, characterized by the use of vulgar and socially taboo vocabulary and idiomatic expressions; 3. jargon». (Сленг 1. Очень неформальное использование лексики и идиом, которые звучат более метафорически, игриво, эллиптически, ярко и эфемерно, чем обычный язык; 2. (в английском и некоторых других языках) речь и письмо, характеризующиеся использованием вульгарной и социально запрещенной лексики и идиоматических выражений; 3. Жаргон; перевод: Е.А. Головашкина, Е.А. Малолыченко). [5]

Существуют различные подходы разделения этих понятий, которые можно поделить на две основные группы. Первая группа подразумевает, что сленг и жаргон — это два различных явления в языке. Например, так считала О.С. Ахманова, и в «Словаре лингвистических терминов» она дает следующее определение: «Сленг - 1. Разговорный вариант профессиональной речи. 2. Элементы разговорного варианта той или иной профессиональной или социальной группы, которые, проникая в литературный язык или вообще в речь людей, не имеющих прямого отношения к данной группе лиц, приобретают в этих языках особую эмоционально- экспрессивную окраску». [1]

Вторая группа ученых считает, что сленг и жаргон настолько близки, что нет смысла их делить на две подгруппы и поэтому они довольно часто используются как синонимы, например, такой точки зрения придерживался Эрик Партридж – британский лексикограф английского

языка, который являлся крупным исследователем в области сленга. Чарльз Фриз, известный американский лингвист, так же утверждал, что термин «сленг», теперь используется настолько широко, что порой невозможно определить, где слово, относится к сленгу, а где к жаргону. [3,4]

Что такое компьютерный сленг? Компьютерный сленг — это особый тип сленга, который используется профессиональной группой ИТ-экспертов и другими пользователями компьютеров. Также важно отметить, что группа людей, которые используют компьютерный сленг, является хорошо развитой и включает такие параметры, как: высшее образование, занятость в сфере ИТ, мобильность.

В чем же причина такого быстрого развития и внедрения компьютерного сленга? Одной из главной причины является очень быстрое развитие компьютерных технологий самих по себе. Создание более или менее значимых разработок происходит довольно часто, и у каждой из разработок должно быть название. Впоследствии отталкиваясь от исходной формы названия, слово может образовать разговорную форму и попасть в компьютерный сленг. Это происходит за счет желания упростить имеющиеся профессиональные слова из-за их неудобности в постоянном использовании. А так как большинство новых технологий разрабатывается и создается в США, то в английском языке образованные от них сленгизмы появляются и «приживаются» быстрее и чаще. Роль в образовании сленга также играют различные англоязычные издания в сфере ИТ и СМИ. Сленговые слова в них появляются из-за попыток упростить сложные и неудобные в использовании термины или же при попытке объяснить те явления, у которых нет конкретного определения. В «развлекательных» изданиях изобилие сленга связано с созданием более веселой и эмоционально окрашенной атмосферы. Благодаря своей краткости, вместимости и точности сленг облегчает передачу информации, и многие не могут без него обойтись для выражения каких-либо явлений или предметов. Но большинство людей опасаются, что компьютерные жаргонные термины и сленг станут нормой, попадут в словарь и тем самым приведут к понижению качества английского языка. Но язык будет развиваться независимо от нашего желания. Это в первую очередь инструмент в коммуникации между людьми и самовыражении, он изменяется под реалии и потребности людей, а сленг — это то, что позволяет максимально кратко, ярко и свободно выразить свои мысли.

Теперь следует рассмотреть, каким образом происходит словообразование в нестандартной лексической системе.

Аффиксация – способ образования слов с помощью аффиксов, т.е. присоединение аффиксов к корню или основе слова, один из наиболее продуктивных способов словообразования в современном англий-

ском языке. Аффиксы включают в себя префиксы, суффиксы и корневые основы. Самым распространенным суффиксом, который передает культурную информацию и выражает деятеля, является *-er*: *killer app* (где *app* – сокращение от слова *application* (приложение)) – убийственное приложение — это приложение либо программа, которая превосходит все аналоги, лучше и качественнее других. Суффикс *-er* со значением деятеля, действующего лица нередко прибавляется не только к глаголу, но и к послелогу: *backer-upper* – небольшая, простая и быстрая программа резервного копирования для Windows.

Для образования существительных используется суффикс *-ie*, передающий в сленге оттенок фамильярности, иногда презрения или пренебрежения: *goodie* – хороший человек.

В американском сленге используется отрицательный префикс *no-*, который передает очевидную нехватку, недостаток того, о чем идет речь в основе слова. *no-hoper* – неудачник, бесполезный человек.

Еще одним словообразовательным элементом в американском сленге является *-aholic*: *workaholic* – трудоголик (*work* – работать).

В английском языке существует такое понятие, как полуаффиксы, которые также используются для образования сленговых единиц, например: *-proof*, *-man*, *-land*, *-like*, *-hood*, *-head* и прочие. Это такие аффиксы, которые содержат в себе черты суффикса *freshman* – первокурсник, новичок в школе.

Словосложение происходит путем сложения двух субстантивных основ, например: *annoyware* (*annoy* – раздражать, *software* – ПО) – лицензионное программное обеспечение с надоедливymi напоминаниями о необходимости регистрации.

Showstopper (*show*(показ)+*stopper* (затычка)) — аппаратная или программная ошибка чрезвычайной важности, которая требует немедленного исправления.

Аббревиация (сокращение) является очень характерным приемом для образования сленгизмов. Например: *SDK-Software Development Kit* – комплект для разработки программного обеспечения — это набор инструментов для создания конкретных типов программного обеспечения. SDK выпускаются компаниями, которые контролируют платформу, для которой разрабатывается программное обеспечение. *NFC-Near Field Communication* – коммуникация ближнего поля (это технология, которая позволяет мобильным устройствам общаться с помощью радиоволн, когда они находятся очень близко друг к другу (около четырех дюймов или менее) и используется для таких опций, как обмен файлами, сопряжение вспомогательного оборудования или беспроводная оплата).

Акронимы (слоговые сокращения) – это слова, которые образуются из начальных букв или слогов других слов и читаются как одно

слово: *algo(algorithmic)* – алгоритмический, *ROM – Read Only Memory* – постоянная память, *RAM – Random Access Memory* – оперативная память, *GUI – Graphical User Interface* – графический пользовательский интерфейс и т.д. **Атрибутивные сочетания** образование терминов, в том числе и сленгизмов за счет образования цепочки существительных, в которой последнее слово является определяемым, а все впереди стоящие являются к нему определениями.

Code Monkey (кодирующая мартышка) - это обидное название для неопытного программиста, который имеет ограниченный набор навыков. Также коллеги могут так называть программиста не очень высокого уровня, которому платят мало, хотя он работает, не покладая рук. *Spaghetti code* - не нужно вам рассказывать, что в программировании очень важно соблюдать логику и структуру. Если структура программы нарушена, и она не следует принятым стандартам и правилам, то ее называют *Spaghetti code*. В широком смысле *Spaghetti code* – это любая плохо и немудро спроектированная программа, которая так запутана, что невозможно для понимания. [2]

Так же важную роль в развитии сленга играет **метонимический перенос** - перенос наименования с одного предмета или явления на другой на основе смежности этих предметов: *Geek (чокнутый)* - человек, который очень увлечен чем-то специфическим. [2] *Leech (пиявка)* — это человек, который пользуется ресурсами других, ничего не отдавая взамен. Например, если ваш сосед сумел подобрать ваш пароль от Wi-Fi — это leech. *Mung (портить)* - вносить изменения в файл, которые приведут к необратимым последствиям. *Easter egg (пасхальное яйцо)* - функция компьютерной программы или электронного устройства, доступная только с помощью набора команд и/или клавиш, которых нет в официальной документации.

Kludge (костыль) - средство добавления недостающей функциональности или исправления серьезных дефектов программного обеспечения без надлежащего перепроектирования и тестирования системы.

Toaster (тостер) - не справляющийся с нагрузкой компьютер.

Подводя итог можно сказать, что развитие компьютерного сленга напрямую зависит от развития компьютерных технологий. И с каждым годом это развитие становится все более стремительным. Английский язык неизбежно меняется, все больше наполняясь новыми лексическими единицами и создавая новые средства связи. И это естественный процесс, ведь язык — это динамическая структура, которая должна подстраиваться под человеческие потребности и окружающую нас действительность. Развитие компьютерного сленга не приведет к деградации языка, а лишь разнообразит и, возможно, упростит общение между людьми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ахманова, О.С.* Словарь лингвистических терминов, стр. 409, Издательство «Советская энциклопедия» 1966
2. Чекрыжова, Елена Компьютерный сленг в английском, 2018 <https://enginform.com/article/it-slang-in-english>
3. Ch. Fries, Introduction to American College Dictionary / Ch. Fries. - N.Y.: New American Library, 1947. - 52 p
4. *Partridge, E.* Slang Today and Yesterday / E. Partridge. - London: Routledge and Kegan Paul, 1964. - 39 p
5. The Random House Dictionary of the English Language, College Edition, Random House/ New York 1968, p.716, p.1235

ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ ВОЕННОЙ ТЕМАТИКИ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Р.Ю. Осокин, А.А. Никифоров, О.Ю. Богданова

Научный руководитель - **О.Ю. Богданова**, канд. филол. наук,
доцент

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Рассматриваются особенности фразеологизмов военного происхождения в русском и английском языках. Приводятся примеры фразеологических срощений (идиом) и афоризмов (крылатых выражений) военной тематики.

***Ключевые слова:** фразеологизм, фразеологические единицы, фразеологические срощения, военная тематика, идиома, афоризм.*

PHRASEOLOGIES OF MILITARY THEMES IN RUSSIAN AND ENGLISH

R.Yu. Osokin, A.A. Nikiforov, O.Yu. Bogdanova

Scientific supervisor - **O.Yu. Bogdanova**, Candidate of Philological
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl Higher Military Air Defense College

The paper examines the features of military origin phraseological units in Russian and English. Examples of phraseological units (idioms) and aphorisms (winged expressions) of military subjects are given.

***Keywords:** phraseologism, phraseological unit, military, idiom, aphorism.*

Фразеология - раздел языкознания, занимающийся изучением фразеологического состава языка. Термин «фразеология» образован от греческих слов *phrasis* (речевой оборот) и *logos* (учение). Предметом изучения данной науки являются семантические, морфологические и стилистические свойства фразеологических единиц. Актуальность проблематики исследований фразеологического фонда представляется весьма очевидной, поскольку через фразеологизмы проявляется своеобразное отражение картины мира носителей языка и культуры народа [1].

Феномен «фразеологическая единица» принято рассматривать с разных точек зрения. Существуют различные классификации фразеологических единиц, разработанные лингвистами на основании различных принципов. Предложенная В.В. Виноградовым классификация, основанная на семантическом принципе, считается классической. Учёный предложил различать фразеологические сращения (неразложимые словосочетания, значение которых независимо от значения компонентов), фразеологические единства (значение целого мотивированно переносным значением компонентом), фразеологическое сочетание (состоящее из компонентов со связанным и свободным значением) [3, с. 142].

По мнению Г. Б. Антрушиной фразеологическое сращение или идиома представляет собой семантически неделимый оборот, значение которого невозможно вывести из суммы значений составляющих его компонентов [2, с. 14]. Очевидно, что общее значение фразеологического сращения будет трудно для понимания не носителя языка при его дословном переводе. Так, фразеологический оборот в английском языке «*to show the white feather*» имеет значение «обвинить в трусости». Дословный перевод на русский язык – «показать белое перо» не имеет никакого намека на значение всей фразы. Лишь зная этимологию данного фразеологизма, а именно что в Англии белое перо вручали во время войны уклонистам, позволяет понять его значение.

Источниками фразеологизмов в современном русском и английском языках можно считать множество сфер, но, пожалуй, лишь несколько из них стоят на главных позициях: политика, военные конфликты, спорт, технологии и наука. Одним из основных источников появления фразеологизмов в языке является профессиональная речь. Благодаря образно-метафорическому употреблению терминологическая лексика приобретает переносное значение и постепенно переходит в разряд фразеологических единиц [4, с. 165].

Большое количество устойчивых выражений, получивших новое переосмысленное значение, было заимствовано из военной сферы [5, с. 31]. К фразеологии военной тематики принято относить:

- фразеологизмы, связанные с военно-историческими событиями;
- высказывания известных военачальников, государственных деятелей, поэтов, писателей и других;
- элементы военной терминологии;
- единицы, которые напрямую не обозначают военные явления, но включают военную лексику.

В русском языке имеется огромное множество фразеологизмов, употребляя которые, мы даже не задумываемся над их военным происхождением, например: *попасть в цель, мобилизовать все ресурсы, огонь самокритики, выйти из строя, тяжелая артиллерия, на взводе, взять на*

пушку, трудовой подвиг, с идейных позиций, окопаться в канцелярии, в передовых рядах, резерв сил, между двух огней, разбить наголову и другие. Очевидно, что выражения «пахнет порохом», «пушкой не прошибешь», «в ружье», «пуля чинов не разбирает» возникли с появлением огнестрельного оружия. Пословица «Лежачего не бьют» или образные сочетания, отражающие поединки людей «бить смертным боем», «пускать пыль в глаза», обязаны своему появлению наставлениям для любителей кулачных боев в «Указе» от 1726 года.

В английском языке фразеологизмы военной тематики очень часто и активно используются как в устной, так и в письменной речи. В качестве примера можно привести следующую идиому «***Fight an uphill battle***» - идти против течения, преодолевать препятствия ради получения желаемого (дословный перевод - «бороться в битве при восхождении в гору») [3; 23]. Данная идиома используется в ситуации, когда человеку необходимо преодолеть трудности и серьезные препятствия, с которыми будет нелегко справиться для достижения поставленной цели. Фразеологизм возник, когда воины участвовали в битве в гористой местности, когда самое сложное было бороться во время восхождения в гору. Воинам же, спускавшимся с горы, сражаться было намного легче. Захват возвышенности — одна из самых сложных задач на войне и сделать это можно только преодолев множество трудностей. В настоящее время данный фразеологизм можно встретить в следующих случаях употребления:

- *We fight an uphill battle to get this contract for our company.* (Мы преодолели много препятствий, чтобы получить этот контракт для нашей компании);

- *I know I've got an uphill battle ahead of me.* (Я знаю, что впереди меня ждут тяжёлые сражения);

- *You know it's an uphill battle, but you love the struggle.* (Ты знаешь, что это неравный бой, но тебе нравятся испытания).

Следующий фразеологизм, выбранный в качестве примера, - «***Long shot***» (встречается написание longshot) имеет значение «призрачный шанс» (дословный перевод - «длинный выстрел»). Данный фразеологизм используется в случае, когда шансы на победу практически нулевые и, принимая какое-либо решение, человек может надеяться лишь на счастливый случай. Происхождение выражения связано с военным флотом, когда корабельные пушки не отличались высокой дальностью. Для того, чтобы победить противника, необходимо было подойти очень близко к его судну и выстрелить в него. Данный фразеологизм встречается в следующих примерах:

- *Clearly it's a long shot.* (Очевидно, что это трудноосуществимый план);

- *I know it's a long shot, but...* (Я знаю, это рискованно, но ...);

- *But you must know that this is ... a long shot. (Но вы должны понимать, что ... шансы невелики).*

Интересны примеры использования слова «*shot*» и в других фразеологических сочетаниях:

- *a shot in the eye - медвежья услуга (She had done me a lousy shot in the eye. – Она сделала мне подлянку);*

- *a dead shot - меткий стрелок (The colonel says you're a dead shot these days. – Полковник говорит, что ты теперь стреляешь без промаха);*

- *a bad shot - неудачная попытка, промах (She couldn't shake off a bad shot. – Она не выносила неудач);*

- *a good shot - удачная попытка, шанс (Sounds like you got a good shot. – Похоже, что у нас есть ещё шанс);*

- *a wild shot - грубый промах (It's just a wild shot and I'm probably wrong. – Я просто сделал предположение и, скорее всего, ошибочное).*

Некоторые фразеологические сращения употребляются довольно часто, другие – реже, но каждое из них представляет собой яркое выражение общенационального языка и общенародной истории. Особенно примечательными в этом плане являются высказывания русских и британских военных и политических деятелей, ставшие крылатыми выражениями. Афоризм – это оригинальная законченная мысль, изреченная и записанная в лаконичной запоминающейся текстовой форме и впоследствии неоднократно воспроизводимая другими людьми. В афоризме достигается предельная концентрация непосредственного сообщения и того контекста, в котором мысль воспринимается окружающими слушателями или читателем. Приведём некоторые примеры самых ярких, на наш взгляд, афоризмов:

1. Суворов Александр Васильевич – великий русский полководец, военный теоретик, национальный герой России:

– Скорость нужна, а поспешность вредна.

– Легко в учении - тяжело в походе, тяжело в учении - легко в походе.

– Стреляй редко, да метко. Штыком коли крепко. Пуля - дура, штык - молодец.

– Ученье свет, а неученье - тьма. Дело мастера боится.

2. Кутузов Михаил Илларионович – русский полководец, генерал-фельдмаршал, главнокомандующий русской армией во время Отечественной войны 1812 года:

– Все приходит вовремя для того, кто умеет ждать.

– Победить не берусь, перехитрить попробую.

– Главное не крепость взять, а войну выиграть.

3. **Черчилль Уинстон (Sir Winston Leonard Spencer-Churchill)** – британский государственный и политический деятель, бывший премьер-министр Великобритании, военный (полковник), журналист, писатель:

– Success is not final, failure is not fatal: it is the courage to continue that counts (Успех - не окончателен, поражение - не смертельно, мужество продолжать - вот, что имеет значение);

– Never, never, never give up (Никогда, никогда, никогда не сдавайся);

– An appeaser is one who feeds a crocodile, hoping it will eat him last (Миротворец — это тот, кто кормит крокодила в надежде, что тот съест его последним);

– War - is when the interests of the other completely innocent people are killed (Война – это когда за интересы других гибнут совершенно безвинные люди);

– When two fight - the third wins (Когда двое дерутся – выигрывает третий).

4. **Нельсон Горацио (Horatio Nelson)** – английский флотоводец, вице-адмирал:

– The suddenness of the attack - the surest guarantee of the sea victory (Внезапность нападения – вернейший залог победы на море);

– Case hot ... Today may be the last day for all of us, but I would not want to be anywhere else at any price (Дело жаркое... Сегодня может быть последним днем для каждого из нас, но я бы не хотел быть в другом месте ни за какие деньги);

– For me, better to lose fifty men from the enemy's fire, than to be forced to hang one of them (Для меня лучше потерять пятьдесят человек от неприятельского огня, чем быть вынужденным одного из них повесить).

В заключение данной статьи следует отметить, что, несмотря на достаточно широкое употребление фразеологических оборотов, их использование категорически запрещено в научных статьях, официальных документах и технических текстах. Однако, фразеологические единицы приветствуются при написании творческих работ, различных очерков, информативных статей, поскольку придают тексту самобытность языка и эмоциональный окрас.

Таким образом, фразеологизм – это мудрость того или иного народа, собранная за всю его историю и сохраненная до наших дней. Особое значение в повседневной речи людей имеют фразеологизмы военного происхождения, став неотъемлемой частью нашего лексикона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Антрушина, Г.Б.* Лексикология английского языка: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по пед. специальностям. – М.: Дрофа, 2005. 286 с.
2. *Арнольд, И.В.* Лексикология современного английского языка: учебник – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. 295 с.
3. *Виноградов, В. В.* Об основных типах фразеологических единиц в русском языке // Избранные труды. Лексикология и лексикография. – Москва, 1977. – С. 140-161.
4. *Дубенец, Э.М.* Лингвистические изменения в современном английском языке. – М.: Глосса-Пресс, 2003. – 256 с.
5. *Лупанова, Е.В.* Фразеологические единицы военной тематики в английском языке // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 2-1 (56). С. 30-34.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НАЗВАНИЙ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ФИЛЬМОВ ВОЕННОЙ ТЕМАТИКИ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

А.С. Крылов, С.В. Седов, О.Ю. Богданова

Научный руководитель - **О.Ю. Богданова**, канд. филол. наук,
доцент

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Рассматриваются результаты различных видов перевода англоязычных киноназваний военной тематики на русский язык. Корректность и адекватность перевода названия фильма во многом определяют успех проката кинокартины среди зарубежной аудитории.

Ключевые слова: фильм военной тематики, название фильма, кинозаголовки, перевод, киноиндустрия.

TRANSLATION FEATURES OF THE ENGLISH MILITARY MOVIES NAMES INTO RUSSIAN

A.S. Krylov, S.V. Sedov, O.Yu. Bogdanova

Scientific supervisor - **O.Yu. Bogdanova**, Candidate of Philological
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl Higher Military Air Defense College

The results of various types of English military film titles translation into Russian are considered. The correctness and adequacy of the movie title translation largely determines the success of the film distribution among foreign audiences.

Keywords: military film, film title, movie title, translation, film industry.

Название фильма является, как правило, самым первым элементом кинокартины и становится его главной отличительной особенностью. Роль названия в структуре фильма достаточно велика, и поэтому режиссеры придают особое значение правильному подбору названий своих творений. Что касается зрителя, то первое, на что он обращает внимание, и от чего будет зависеть просмотр им трейлера и дальнейшее ознакомле-

ние с фильмом, — это название фильма, которое превращается в своеобразную культурную «метку» кинокартины.

Названия фильмам подбираются тщательно, исходя из трендов, реакции целевой аудитории и прочих маркетинговых факторов. Фильмы, рассчитанные на международную аудиторию, демонстрируются в различных странах. Следовательно, при их переводе недостаточно сохранить длину заголовка и передать общее содержание фильма и смысл названия. Также переводчику необходимо привлечь внимание зрителя к кинокартине, что может повлечь за собой кардинальное изменение названия, вплоть до создания нового. Проблемы, возникающие при переводе названий, важны и актуальны в настоящее время, и их можно считать самостоятельной переводческой проблемой, от решения которой во многом зависит судьба фильма. В переводе воссоздается прагматический потенциал оригинала, т.е. «способность текста производить на получателя коммуникативный эффект, вызывать у него определенное прагматическое отношение к сообщаемому, осуществлять прагматическое воздействие на получателя информации...» [2, с.209].

Перевод как один из видов языковой деятельности представляет собой процесс адекватной и полноценной передачи мыслей, высказанных на одном языке средствами другого языка. Адекватный и полноценный перевод обуславливает правильную, точную и полную передачу особенностей структуры, стиля, лексики и грамматики, в сочетании с безукоризненной правильностью языка, на который делается перевод.

Предметом исследования данной статьи являются названия английских и американских военных фильмов. Среди лингвистов, занимающихся исследованием заглавий, не существует единого мнения об их функциях, количестве и особенностях. Мы выделяем следующие три основные функции заглавия, а в данном исследовании названия фильма:

- 1) именуемая (называющая);
- 2) концептуально-содержательная;
- 3) аттрактивная.

Указанные функции не равнозначны по своей значимости для каждого конкретного названия каждой конкретной кинокартины. Одна из них, как правило, выдвигается вперед. Однако именно эти функции главным образом определяют то место и ту роль, которую играет киноназвание в структуре всего фильма [1, С. 15].

Лингвист И. Г. Милевич выделяет три стратегии для перевода названий фильмов: прямой перевод, трансформация названия, замена названия [3, С.66].

Прямому переводу подвергаются названия фильмов, где не требуется применение специальных стилистических приемов. В качестве примеров можно привести следующие: «*Saving Private Ryan*» - «Спасти

рядового Райана» (1998 г.), «*The Patriot*» - «Патриот» (2000 г.), «*Fury*» - «Ярость» (2014 г.). К данной стратегии также относится прием транслитерации и транскрипции имен собственных, например: «*Forrest Gump*» - «Форрест Гамп» (1994 г.), «*Midway*» - «Мидуэй» (2019 г.).

Стратегия **трансформации названий** применяется тогда, когда прямой перевод не способен полностью и точно передать особенности содержания заголовка подлинника. Ввод ключевых слов восполняет смысловой недостаток, а также помогает зрителю понять, о чем фильм (пример: «*The Blue Max*» - «Орден «Голубой Макс» (1966 г.). В случае прямого перевода данного заголовка, русскоязычный зритель может не понять тему кинопроизведения с максимально возможной полнотой ее содержания. Иногда происходит трансформация путем опущения, как, например, в названии фильма «*American Sniper*» - «Снайпер» (2014 г.). Возможно, издатель опасался, что слово «американский» в названии негативно скажется на прокате фильма в России, поскольку в последнее время, слово «американский» вызывает негативные ассоциации у зрителя.

Полная замена названия произошла в фильме «*Hacksaw Ridge*» — «По соображениям совести» (2016 г.). *Hacksaw Ridge* - прозвище, которое английские солдаты дали горному откосу Маэда во время Второй Мировой войны, который буквально переводится как «горный хребет в форме ножовки». Действие фильма происходит на этом откосе во время битвы за Окинаву. Главный герой - пацифист, по религиозным убеждениям отказывающийся от ношения оружия. Желая служить стране, он становится военным санитаром и участвует в нескольких битвах, в том числе в битве за Окинаву, где на откосе Маэда он совершает свой подвиг - спасает 75 солдат. Перевод названия «По соображениям совести» перенаправляет зрителя к выражению «отказчик от военной службы по убеждениям совести» и в данной ситуации является более удачной трансформацией, чем дословный перевод, т.к. название горного откоса не знакомо русскоязычному зрителю и не дает никакого представления о содержании фильма.

Оригинальное название кинокартины «*The Square Peg*» - «Мистер Питкин в тылу врага» (1958 г.) обыгрывает английский фразеологизм «*A square peg in a round hole*» - «квадратный колышек в круглой дырке», то есть «человек не на своем месте». По сюжету мистер Питкин трудился на дорожных работах стратегического назначения, но повздорил с командованием воинской части, которое решило избавиться от него, призвав его в армию и отправив на фронт. Во время своей поездки на фронт Питкин перепутал грузовики и сел к парашютистам, которых должны были сбросить во Франции в тыл немцев. Название «Мистер Питкин в тылу врага» соответствует содержанию фильма, но не отражает идею названия.

В названии американской кинокартины «Jarhead» (2005 г.) («Мор-пехи») используется прозвище военнослужащего морской пехоты США на армейском жаргоне. Данное прозвище появилось во времена Второй мировой войны, когда компания Mason Jar Company, ранее производившая кувшины, перестроилась на производство более востребованных для нужд фронта шлемов. В самом фильме Энтони Суоффорд отмечает, что прозвище «кувшиноголовый» возникло потому что головы всех морских пехотинцев, во-первых, обриты под High and tight (волосы на макушке головы подстригаются ровной площадкой с длиной волос от 3 до 6 миллиметров, на затылке и по бокам выбриваются) и, во-вторых, сама армейская среда говорит о том, что эти головы пустые и пригодны только для того, чтобы ими что-то разбивать. Замена, использованная при переводе, полностью оправдана, так как дословный перевод заголовка «Кувшиноголовый» не позволил бы адекватно и полноценно отобразить русскоязычному зрителю содержание фильма.

В завершение данной статьи следует отметить, что переводчику необходимо обладать большим объёмом фоновых знаний обеих культур и подходить к выполняемой работе по переводу названий англоязычных фильмов творчески, в некоторых случаях полагаясь на свою интуицию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богданова, О.Ю.* Заглавие как семантико-композиционный элемент художественного текста (на материале английского языка): автореф. дисс. ...к. филол. н. - М., 2009.
2. *Комиссаров, В.И.* Теория перевода (лингвистические аспекты): учеб. для институтов и факультетов иностранных языков. – М.: Высшая школа, 1990. 253 с.
3. *Милевич, И.Г.* Стратегии перевода названий фильмов // Русский язык за рубежом. 2007. № 5. С. 65-71.

ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ ЛЕКСИКА: ПОМОЩЬ ИЛИ ЛОВУШКА ДЛЯ ПЕРЕВОДЧИКА?

М.И. Соколов, Е.П. Гелажова, Н.Н. Махрова

Научный руководитель – **Н.Н. Махрова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В данной статье говорится о заимствованной лексике в составе английского языка, об интернационализмах, в частности. Автор описывает источники происхождения заимствований и причины их популярности; характеризует классификации интернациональной лексики, которые основаны на различных критериях; анализирует особенности перевода интернациональных слов.

***Ключевые слова:** международные слова, заимствования, ложные друзья, ассимиляция.*

INTERNATIONAL WORDS: HELP OR TRAP FOR TRANSLATOR?

M.I. Sokolov, E.P. Gelazhova, N.N. Makhrova

Scientific Supervisor – **N.N. Makhrova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

This article is about borrowings in the English language, internationalisms, in particular. The author describes the sources of borrowed words and the reasons of their popularity in language. Describes the international classification of the vocabulary based on various criteria reveals the peculiarities of translation of international words.

***Key words:** international words, borrowings, false friends, assimilation.*

Роль английского языка в современном мире является неопределимой. Он является наиболее часто используемым языком во всех сферах человеческой жизни. Более 450 миллионов человек по всему миру считают его своим родным языком, в то время как 600 – 650 жителей Земли используют английский как дополнение к своему родному языку. Сейчас наблюдается образование нового особого пласта интернациональной лексики английского происхождения, которое можно объяснить распростра-

нением английского языка в современном мире. Большое количество интернациональных элементов английского происхождения составляют корневые морфемы, которые проникают во многие языки и комбинируются с интернациональными аффиксами. Термины 'bank' – банк (финансовое учреждение), 'business' – бизнес (коммерческая структура) мы воспринимаем сегодня как повседневную лексику, не требующую перевода.

Чтобы понять роль английского языка в современном мире необходимо обратиться к его истории. На процесс формирования языка оказали огромное влияние языки стран, которые много столетий назад господствовали на территории той или иной страны (в данном контексте современной Великобритании). Разобраться в связях разных народов, стран и их характерах нам существенно помогают интернациональные слова, которые являются вехами истории цивилизаций, их общения. Немцы, норманны и другие народности приносили в английский язык свои слова, выражения и грамматические правила, некоторые из которых укоренялись и закреплялись на достаточно продолжительный период времени. Так постепенно и формировалась система интернациональных слов.

Исторически сложилось, что разные народы могли заимствовать слова друг у друга, в случае если у одного народа не существовало понятия для уже возникшей реалии. В качестве примера, можно вспомнить слово 'sputnik' - спутник и такие исконно русские понятия как: pelmeni - пельмени, kvass - квас, которые вошли в обиход англичан и используются ими в повседневной речи. В научно – технической литературе широко используются слова, заимствованные из древнегреческого и латинского языков; до настоящего времени многие из них (например: reality - реальность, experiment - эксперимент, magnet - магнит, mechanism - механизм) используются как понятийные составляющие научных работ.

Перейдем непосредственно к интернациональной лексике и попробуем ответить на вопрос, поставленный в начале статьи: чем же являются интернациональные слова: помощниками или лексической ловушкой для переводчика?

Следует начать с того на какие категории можно разделить интернациональные слова и как их правильно употреблять, чтобы не «загрязнять» ими письменную и устную речь, а наоборот разнообразить ее посредством новых языковых включений.

Лингвисты выделяют следующие критерии интернациональной лексики:

1. Интернационализмы должны быть распространены не менее чем в трех языковых группах;
2. Слова должны быть полностью или частично сходны в графическом и фонетическом выражении;

3. Слова должны совпадать по значению (по одному или нескольким).

Интенсивность заимствований в зависимости от конкретных условий человеческой деятельности то увеличивается, то падает. Если говорить об английском языке, то мы можем увидеть пласты кельтских заимствований, латинских и скандинавских слов и выражений, старинную и современную европейскую (французскую, итальянскую испанскую, русскую и др.) лексику, как свидетельство экономических, политических и культурных связей между соответствующими народами (например: spaghetti – спагетти, corrida – коррида (бой быков) (исп.), merci – спасибо (фр.), borsch – борщ (рус.))

Часто при обозначении нового важного понятия, слово одновременно заимствуется во многие языки мира. Так создается международный фонд лексики, в который входят огромное количество научных, технических, социальных, искусствоведческих и политических терминов, а также множество абстрактных понятий (например: universe – вселенная, mixture – смесь, computer program – компьютерная программа, navigation system – система навигации etc.) Так называемые интернациональные слова, которые были заимствованы из одного источника сходны по написанию и произношению, а также по смыслу могут быть общим достоянием нескольких языков (частично за счет древнего, частично за счет современного периода развития лексики. (например: experiment – эксперимент, transformer – преобразователь, cable – кабель, energy – энергия, technology – технология, religion – религия)

Однако, слова из разных языков, но принадлежащие одной языковой группе не являются интернациональными словами. (например, слово 'nose' (англ.); nase (нем.); 'нос' (рус.))

Одним из самых ранних этапов развития интернациональных слов является проникновение христианства. Многие религиозные термины, используемые сейчас остались неизменными с тех времен. (например: momentum – момент, orthodox – православный, baptism – баптизм, cross – крест etc.)

Таким образом, можно сказать, что интернациональная лексика появилась в результате следующих процессов:

1. Когда слово и понятие заимствовалось одновременно (например: bomb – бомба, compression – сжатие, thermometer – термометр, acceleration – увеличение, electricity – электричество etc.)

2. Когда надо было дать название новому предмету, понятию. (например: electric motor – электродвигатель, corrosion-resistant – устойчивый к ржавлению, kinetic energy – кинетическая энергия, etc.)

Мы можем отметить, что причинами появления интернациональных слов являются:

1. Замена описательного наименования однословным (например: receiver – принимающее устройство, demodulation – процесс преобразования радиочастоты.)

2. Укрепление в языке слов с определенной морфологической структурой (например слово ‘man’, в составе слов ‘gentleman’ - господин, ‘businessman’ - бизнесмен);

3. Использование интернациональных слов в СМИ и во всемирной сети Интернет. (например: social net – социальная сеть, message - сообщение, clip - клип, hit - хит, spam - спам etc).

Есть еще одна ловушка (ложный друг переводчика) — это, так называемые псевдоинтернациональные слова. Только контекст поможет при переводе выбрать правильное значение слова. (например: data - данные, principal – главный, а не только принципиальный, object – цель, а не только объект, progressive – постепенный, а не только прогрессивный). Таким образом, интернациональные слова могут как ‘запутать’, так и помочь начинающим переводчикам.

Так все-таки является ли интернациональная лексика помощником или ловушкой? Интернационализация языка может упрощать общение между представителями различных языковых культур, но при этом часто теряется уникальность и самобытность языка. Важно помнить, что язык выбирает для себя то, что ему необходимо. В заключение необходимо отметить тот факт, что процесс интернационализации языка все больше и больше набирает обороты и в будущем он продолжит оставаться одним из главных и интересных для изучения лингвистами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Клименко, А.В.* Ремесло перевода. Практический курс – М.: АСТ: Восток-Запад, 2008.-636 с.
2. *Семенова, М.Ю.* Основы перевода текста: учебник / Ростов н/Д: Феникс, 2009.- 344 с. – (Высшее образование).
3. *Слепович В.С.* Курс перевода (английский – русский язык) translation course (English-Russian): учеб. Для студентов высш. учеб. заведений по специальности «Мировая экономика». – 9-е изд. – Минск: Тетра Системс, 2011. – 320 с.
4. *Борисова, Л. И.* Ложные друзья переводчика: Уч. пос. по научно-техническому переводу. – М.: НВИ-ГЕЗАУРУС, 2002 – 212 с.
6. *Комиссаров, В. Н.* и др. Практикум по переводу с английского языка на русский. – М.: «Высшая школа», 1990. –124 с.

**ОБРАЗ РОДИНЫ В ТЕКСТАХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
ГИМНОВ ГЕРМАНИИ И АВСТРИИ
(СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ)**

М.С. Климаченков, О.В. Соболева

Научный руководитель - **О.В. Соболева**, канд. филол. наук

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

В статье предпринята попытка выявления и сопоставления художественного образа родины, представленного в текстах государственных гимнов двух крупных немецкоязычных государств – Германии и Австрии. Объектом теоретического исследования явился государственный гимн как социолингвистическое явление, отражающий форму общественного сознания и несущий в себе художественный образ народа страны, которую он символизирует.

***Ключевые слова:** государственный гимн, жанрообразующие признаки, коммуникативная цель, автор, адресат, формальная и содержательная организация текста.*

**IMAGE OF THE HOMELAND IN THE TEXTS OF THE STATE
HYMNES OF GERMANY AND AUSTRIA
(COMPARATIVE ANALYSIS)**

M.S. Klimachenkov, O.V. Soboleva

Scientific Supervisor - **O.V. Soboleva**, Candidate of Philological
Sciences

Yaroslavl Higher Military School of Air Defense

The article attempts to identify and compare the artistic image of the homeland, presented in the texts of the national anthems of two large German-speaking states - Germany and Austria. The object of theoretical research was the national anthem as a sociolinguistic phenomenon, reflecting the form of public consciousness and carrying the artistic image of the people of the country, which it symbolizes.

***Keywords:** national anthem, genre-forming signs, communicative goal, author, addressee, formal and substantial organization of the text.*

Государственный гимн так же, как герб и флаг, представляют собой официальные символы любого независимого государства. Текст государственного гимна, как правило, пронизан патриотизмом и прославляет соответствующую страну, отражая мировоззренческий и духовный настрой общества. Часто в тексте государственного гимна представлены основные этапы истории государства. Исследование текстов гимнов является частью исследования социальной памяти народов, ценностно-смыслового поля прошлого в настоящем.

Согласно «Большому Толковому словарю русского языка», под государственным гимном понимается «торжественная песня или мелодия, принятая как символ государственного единства, исполняемая обычно во время торжественных официальных собраний, спортивных состязаний, национальных праздников и т.п.» [1].

Государственный гимн является важнейшим политическим текстом, в котором проговариваются национальные концепты. Выявление и описание основных концептов государственных гимнов актуально в плане осмысления национальной самоидентификации, исследования через язык особенностей национального менталитета.

Формальная организация текста гимна отличается единством эпического, лирического и драматического аспектов, а также высокой степенью образности. Текст гимна очень эмоционален. Для него характерны восклицательные интонации, анафоры, а также размеренная ритмика. Здесь присутствует обилие патетических метафор, традиционных эпитетов для выражения величия страны, правителя, народа. Текст государственного гимна содержит, как правило, большое количество сравнений. Обязательным элементом гимна является прямое или опосредованное обращение к объекту воспевания.

Детальное сравнение текстов гимнов двух немецкоязычных государств – Германии и Австрии направлено, с одной стороны, на выявление в них универсального жанрового компонента, а, с другой стороны, на выделение определенных лингвокультурологических особенностей, являющихся результатом специфики исторического становления этих государств, их ценностных приоритетов в прошлом, настоящем и будущем.

Начать сравнительный анализ целесообразно с основной коммуникативной задачи обоих гимнов. Общим здесь кроме патриотического прославления родины представляется также образ автора. В обоих гимнах выделяется внутренний автор, представляющий собой коллективный образ народа (коллективное мы), и внешний автор, то есть создатель поэтического текста гимна. Похожим для обоих гимнов представляется и образ адресата – страна, народ, бог. При этом текст каждого из сравниваемых гимнов дополняется специфическими для каждой из стран интенциями.

Современная версия государственного гимна Германии основывается на мелодии, написанной великим немецким композитором Йозефом Гайдном, и тексте, созданном немецким германистом Гоффманом фон Фаллерслебеном.

Появившаяся в 1797 г. первая версия гимна изначально была посвящена австрийскому императору Францу II и называлась «Kaiserlied» «Песнь кайзеру». В 1841 г. Фаллерслебен написал новый текст гимна «Deutschland über alles» («Германия превыше всего»). В этой версии гимн стал известен как «Das Lied der Deutschen» («Песнь немцев»).

В 1922 году в Веймарской республике «Песнь немцев» была провозглашена государственным гимном с надеждой на примирение политически разъединенной страны. Но придя к власти, нацисты объединили часть текста гимна со своим партийным гимном, где четко прослушивался мотив агрессии и геноцида. После окончания Второй мировой войны гимн дискредитировали и запретили его исполнение.

Однако в 1951 году депутаты теперь уже Бундестага вновь предложили «Песнь немцев» в качестве официального гимна нового государства – Федеративной Республики Германии. За это проголосовали три четверти жителей западной Германии. В тексте гимна ярко звучал призыв к объединению всех немцев в рамках единого государства, что стало крайне актуальным после разделения Германии на ФРГ и ГДР.

В первом и втором куплетах гимна очевидной доминантой является восхваление немецкой нации и всего немецкого: *Deutschland über alles! (Германия превыше всего!), Deutsche Frauen, deutsche Treue, Deutscher Wein und deutscher Sang (Немецкие женщины, немецкая верность, немецкое вино). Подчёркивается размер территории Германии - Von der Maas bis an die Memel, Von der Etsch bis an den Belt* (от Мемеля к Маасу, с Бельта к Эчи). В 19 веке подчеркивание немецкой темы было направлено на формирование идентичности немецкой нации. Это был призыв раздробленного на мелкие государства и княжества немецкоязычного пространства к слиянию в единое государство с сильной верховной властью, способного противостоять мощным агрессивным монолитным европейским соседям, жаждущим поживиться за счет немецких земель в отсутствии их государственной консолидации.

Естественно, что подхваченная и по-новому интерпретированная немецкими нацистами в XX веке идея национального единства придает первым двум куплетам гимна в наши дни особое негативное звучание. Кроме того, потеряли актуальность упоминаемые во втором куплете географические реалии, так как границы современной Германии не совпадают с описанными в тексте гимна. Именно поэтому, исполнение первых двух куплетов «Песни немцев» на официальных мероприятиях в современной Германии не рекомендуется.

При этом сохранил актуальность и вполне нейтральное звучание третий куплет «Песни немцев». Очевидной доминантой здесь являются понятия «*Einigkeit*» («единство»), «*Recht*» («право») и «*Freiheit*» («свобода»). *Изначально воспринимавшиеся немцами как утопия, эти понятия отражают на сегодняшний день ключевые понятия современного немецкого гражданского общества.*

Отдельно стоит остановиться на дважды повторяющейся в третьем куплете лексеме «*Vaterland*» («отечество»). Это понятие определяется многими исследователями как пространственный и социокультурный компонент с наличием идеологической и эмоциональной окраски. В отличие от лексемы «*Heimat*» («родина»), выражающего идею места и страны, понятие «*Vaterland*» сопряжено у немцев с идеей «земли предков» и «небесной родины». Иными словами, понятие «*Heimat*» является более узким, лично окрашенным, а понятие «*Vaterland*» - более широким с политической тональностью, что, несомненно, гармонирует с пафосным посылом текста государственного гимна.

Пафосный характер текста третьего куплета гимна поддерживается также такими эмоционально окрашенными, но при этом идеологически нейтральными по своему значению словами и выражениями, как «*brüderlich*» («но-братски»), «*mit Herz und Hand*» («душой и телом»), «*blüh' im Glanze dieses Glückes*», («*процветай же в блеске этого счастья*»).

В настоящее время в Германии разразилась дискуссия, касающаяся отдельных содержательных элементов текста гимна, которые, на взгляд противников дискриминации по половому признаку, не соответствуют современным европейским либеральным ценностям. В первую очередь они не довольны словами «*Vaterland*» («отечество») и «*brüderlich*» («по-братски»), отражающими, по мнению протестующих, мужской шовинизм в языке. Основные аргументы противников изменения текста гимна сводятся к наличию языковых традиций и невозможностью их разрушения.

Обратим теперь наше внимание на гимн Австрийской Республики. За всю историю Австрии государство имело несколько гимнов, каждый, из которых символизировал целую эпоху.

Первым гимном Австрии принято считать гимн императора Священной Римской империи и первого императора Австрии Франца II «*Gott erhalte Franz den Kaiser*» (Боже, храни императора Франца). В 1854 году Франц-Иосиф I распорядился придать австрийскому гимну обезличенную форму, которая могла относиться к любому императору из рода Габсбургов.

В период с 1920 по 1929 год фактическим гимном Австрии был Гимн Реннера-Кинцля «*Германская Австрия, чудесная земля*» («*Deutschösterreich, du herrliches Land*»). Слова этого гимна написал пер-

вый канцлер Австрии Карл Реннер. Автором музыки стал композитор Вильгельмом Кинцль.

Гимн Реннера-Кинцля «Германская Австрия, чудесная земля» из-за запрета Австрии использовать название «Deutschösterreich», установленного Сен-Жерменским договором от 1919 года, так никогда и не был официально утвержден. После присоединения к нацистской Германии в 1938 году Австрия, утратив свою государственную самостоятельность, использовала немецкий гимн.

Песня «Land der Berge, Land am Strome» (в переводе с немецкого «Край гор, страна потоков») является федеральным гимном Австрии с 22 октября 1946 года.

Музыка гимна была взята из последнего произведения Вольфгана Амадея Моцарта «Масонская кантата» (нем. Freimaurerkantate), написанного в 1791 году. Слова гимна, написанные австрийской писательницей и поэтессой Паулой фон Прерадович, были утверждены на конкурсной основе в 1947 году.

Если анализировать идейное содержание современного австрийского гимна, то становится очевидным, что в нем отражаются этапы исторического развития австрийского государства в контексте его восприятия самими австрийцами.

Первый и второй куплеты австрийского гимна переносит нас в эпоху имперского прошлого Австрии. Строки Heimat bist du großer Söhne, Vielgerühmtes Österreich – родина великих сынов, прославленная Австрия, Hast seit frühen Ahnentagen hoher Sendung Last getragen (Несешь от ранних дней отважных предков бесценный груз высоких их посланий) – вполне прозрачно намекают на факт вхождения Австрии в состав империи Карла Великого, на историю Австро-Венгерской империи, на величественную эпоху господства династии Габсбургов, когда Австрия являлась политическим центром Европы, что также находит отражение в тексте гимна - Liegst dem Erdteil du inmitten einem starken Herzen gleich (расположенная в центре земли и подобная сильному сердцу). .

Строки второго куплета Heiß umfehdet, wild umstritten, vielgeprüftes Österreich - свидетель битв кровавых, опаленная враждою диких споров, о, много раз испытанная Австрия! - подчеркивают значимость Австрии как лакомого куса для других держав, периодически навязывавших ей кровавые битвы, в которых она вынуждена была отстаивать свою независимость и идентичность.

Одной из содержательных доминант текста австрийского гимна является мотив усердия и трудолюбия труда австрийцев. Этот мотив мы наблюдаем и в композиции государственного герба страны, где представлены серп и молот как выражение глубоких крестьянских и ремесленных традиций; Land der Äcker, Land der Hämmer zukunftsreich! - Край

пашен, Кующих будущее молотов. Народ Австрии характеризуется в тексте гимна как *Arbeitsfroh* – трудолюбивый.

Не оставлена без внимания в тексте австрийского гимна и тема религиозных (католических) традиций страны. Как известно, современное правительство Австрии подтвердило заключенный ранее конкордат с Ватиканом, и страна славится своими католическими приходами, монастырями и активностью религиозных общин. *Frei und gläubig sieh uns schreiten*, - смотри, как мы свободно с верою шагаем!

Таким образом, австрийский государственный гимн имеет очень высокую информативность, отражая практически все ценностные аспекты жизни страны.

Интересный факт, что в 2011 году феминистки Австрии добились изменения текста гимна. В него были включены такие корректировки, как, вместо строчки «*Heimat bist du großer Söhne*» - «*Heimat großer Töchter und Söhne*». Отсутствие слова «дочерей», по мнению сообщества, нарушало права женщин.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что в текстах государственных гимнов современных Германии и Австрии образ родины отражен несколько по-разному. Будучи представителями единого немецкоязычного пространства, немцы и австрийцы концептуализируют понятие родины в прямой зависимости от исторических и идеологических условий формирования государственности обеих стран, которая происходила разными путями. При этом несомненной инвариантной составляющей обоих гимнов является любовь к своей родине и желание чтить исторические традиции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой толковый словарь русского языка: [БТС : А-Я] / Рос. акад. наук, Ин-т лингвист. исслед. ; [гл. ред. С.А. Кузнецов]. - СПб.: Норинт, 2004.
2. *Зотеева, Т.С.* Государственный гимн как жанр политического дискурса // Политическая лингвистика. 2013. № 1. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennyy-gimn-kak-zhanr-politicheskogo-diskursa> (дата обращения 25.10.2018).
3. *Руберт, И.Б.* и др. Поэтический язык как объект лингвистических исследований [Текст // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. - 2017. - № 3. - С. 95-100.
4. *Шульце, Хаген.* Краткая история Германии / Пер. с нем. — М.: Издательство «Весь Мир», 2004. — 256 е.: илл.

ВСЕМИРНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

К.В. Васянин, Д.М. Блинов, И.В. Вавина, Е.С. Крамная

Научный руководитель – **Е.С. Крамная**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются самые яркие и новые речевые обороты английского языка, связанные с актуальной экологической тематикой, а также их перевод на русский язык.

***Ключевые слова:** экологические проблемы, неологизмы, особенности перевода*

WORLDWIDE ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND THEIR REFLECTION IN THE ENGLISH LANGUAGE

K.V. Vasyanin, D. M. Blinov, I. V. Vavina E.S. Kramnaya

Scientific Supervisor – **E.S. Kramnaya**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article considers the most up-to-date and hottest vocabulary item of the English language associated with the urgent environmental topics, as well as their translation into Russian.

***Keywords:** ecological problems, neologism, specifics of translation*

Экологические проблемы, с которыми сталкивается человечество, становятся все сложнее и приобретают глобальные масштабы. Это не могло не найти отражение в языках. Особенно стоит обратить внимание на английский язык, имеющий статус языка международного общения. Цель данной статьи – рассмотреть самые яркие и новые речевые обороты английского языка, связанные с актуальной экологической тематикой, а также их перевод на русский язык.

Сегодня человечество по-новому осознает свое отношение и свое влияние на окружающую среду. Это острейшая проблема человечества: загрязненные воздух, вода и почва требуют миллионы лет для восстанов-

ления, причем промышленность и выхлопные газы автомобилей являются загрязнителями номер один. В результате, в английском языке появилось новое значение слова *footprint* – след, а теперь это фактически загрязнение окружающей среды как результат деятельности человека. Эта проблема подчеркивается такими словосочетаниями как *carbon footprint* (дословный и один из частых переводов – углеродный след или отпечаток: это количество углерода (углекислого газа), выбрасываемого в атмосферу при производстве какой-либо продукции), *plastic footprint* (загрязнение пластиковыми отходами, "пластиковый след")

Danone deliver water in large 20-liter reusable jugs instead of disposable bottles, which results in a much lower plastic footprint. [3] *Компания Danon поставляет воду в 20-ти литровых многоразовых емкостях вместо одноразовых бутылок, что в результате приводит к гораздо меньшему "пластиковому следу". (перевод авт.)*

Все эти *footprints* подчёркивают непосредственную роль человека в загрязнении окружающей среды.

Другой острейшей проблемой стало глобальное потепление, которое является результатом человеческой деятельности, такой как выброс парниковых газов. Оно приводит к повышению температуры океанов и земной поверхности, что приводит к таянию полярных ледяных шапок, повышению уровня моря, а также к неестественным моделям осадков, таким как внезапные наводнения, чрезмерный снег или опустынивание. Глобальное потепление – результат *greenhouse effect*, парникового эффекта - нагрева атмосферы при увеличении концентраций в ней углекислоты, причем увеличение концентрации углекислоты связывается с нарастанием количества сжигаемого топлива. С этим эффектом связаны *greenhouse gases* (парниковые газы, фактически – выбросы углекислого газа) и *greenhouse emissions* (выбросы парниковых газов).

Back then there were no regulations forcing companies to reduce greenhouse gasses, but once Nike knew it was contributing to global warming, it resolved to change. [2] *В то время не было никаких правил, заставляющих компании сокращать выбросы парниковых газов, но как только Nike осознали, что их производства способствуют парниковому эффекту, они решили внести в них изменения. (перевод авт.)*

Еще одна важная проблема – это утилизация отходов. Развитые страны производят чрезмерное количество отходов или мусора и сбрасывают свои отходы в океаны и менее развитые страны. Одной из самых потенциально опасных разновидностей отходов стали *e-waste* - лом электрического и электронного оборудования, электронный мусор. Это обратная сторона бурного технологического развития.

... But that's a drop in the bucket compared with the 50 million tons of e-waste generated globally last year—a number that stands to skyrocket as con-

sumers replace their old devices with the newest 5G-ready gadgets money can buy. ...Но это капля в море по сравнению с 50 миллионными тоннами электронных отходов, произведенных во всем мире в прошлом году - число, которое может резко возрасти, поскольку потребители заменяют свои старые устройства новейшими гаджетами с поддержкой 5G, которые можно купить за деньги. (перевод авт.)

В мире много людей, равнодушных к этим и другим экологическим проблемам. *Environmentalism* – это социальное движение, стремящееся к охране как естественной природы, так и обустроенной человеком среды его обитания, обеспечивающей развитие человеческого общества. *Environmentalists* - участники движения в защиту окружающей среды. Оба эти слова совершенно новы для русского языка, это неологизмы и сегодня можно встретить их перевод и употребление в русском языке как описание, или как транскрипцию: энвайронментализм и энвайронменталист соответственно.

Extinction Rebellion is an international apolitical network using non-violent direct action to persuade governments to act justly on the Climate and Ecological Emergency. [5] Extinction Rebellion является международной аполитичной сетью, использующей мирные действия, чтобы убедить правительства действовать справедливо в отношении климатических и экологических чрезвычайных ситуаций. (перевод авт.)

На государственном уровне принимаются законы, обеспечивающие устойчивое развитие (*sustainable development*) промышленности, сельского хозяйства и экономики в целом. Идея устойчивости/*sustainability* заключается в рациональном использовании природных ресурсов и поддержания равновесия в отношениях человека и окружающей среды. В этом контексте обсуждаются *sustainable industry* (устойчивая промышленность), *sustainable engineering* (устойчивые технологии), *sustainable agriculture* (устойчивое сельское хозяйство), *sustainable construction* (устойчивое строительство) и т.п.

The 2030 Agenda for Sustainable Development, adopted by all United Nations Member States in 2015, provides a shared blueprint for peace and prosperity for people and the planet, now and into the future. [4] Программа устойчивого развития до 2030 года, принятая всеми государствами-членами ООН в 2015 году, обеспечивает общий план обеспечения мира и процветания для людей и планеты в настоящее время и в будущем.

В заключении можно отметить, что экологические проблемы, волнующие все человечество, находят свое отражение и в разных языках и то, насколько быстро проникают идеи, и описывающая их лексика в русский язык также подчеркивает важность решения проблем заботы об окружающей среде. Для решения экологических проблем необходимо развитие у всех людей нового мышления, преодоления стереотипов тех-

нократического мышления, представлений о неисчерпаемости природных ресурсов и непонимания нашей абсолютной зависимости от природы. Необходимо преодоление отчуждения от природы, осознание и реализация личной ответственности за то, как мы относимся к природе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный словарь Multitran [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://www.multitran.com/> (дата обращения: 13.03.2020).
2. News Nike [Электронный ресурс] Режим доступа URL:<https://news.nike.com/news/nike-air-max-sustainability/> (дата обращения 13.03.2020)
3. WWF [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/1208/files/original/WWF_McK_Plastic_Waste_FinalWeb2.pdf?1560193480 (дата обращения 13.03.2020)
4. Time [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://time.com/5594380/world-electronic-waste-problem/> (дата обращения 13.03.2020)
5. Extinction rebellion [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://rebellion.earth/the-truth/demands/> (дата обращения 13.03.2020)

СЛЕНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

П.Е. Новикова Е.Б. Кириллова

Научный руководитель - **Е. Б. Кириллова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются теоретические и практические вопросы международного корпоративного общения, сленг как инструмент профессионального общения. Английский язык как источник появления новых слов и выражений в профессиональной коммуникации. Зависимость развития языка от общественных явлений и отношение общества к профессиональному сленгу.

***Ключевые слова:** язык, общество, устная речь, лексика, применение.*

SLANG AS A TOOL OF PROFESSIONAL COMMUNICATION

P.E. Novikova, E.B. Kirillova

Scientific Supervisor - **E.B. Kirillova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The article is dealt with some theoretical and practical problems of international corporative communication, slang as a tool of communication in the office. English as a source of new words and expressions formation in professional communication is studied. The dependence of language development on social phenomena and public relation to professional slang are investigated.

***Keywords:** language, society, oral speech, vocabulary, application.*

Велик и могуч наш русский язык, утверждали классики, и вряд ли кто возьмет на себя смелость спорить с этим. Русский литературный язык, благодаря все тем же классикам, стал олицетворением красоты, эмоциональности и какой-то особенной изысканности. Но, вряд ли кто из наших современников может похвастаться, что в повседневной жизни употребляет свой родной в первозданном виде. Каким бы не был красивым и богатым язык, это в равной степени относится ко всем языкам,

человек в своей устной речи будет использовать его разговорный вариант. [1]

Актуальность изучения данного вопроса заключается в том, что лингвистика последних десятилетий уделяет больше внимания исследованиям непосредственного живого общения. Потому, как в отличие от языка письменного, его литературного варианта, разговорный язык, устное общение – является важнейшей сферой функционирования языка. Л.В. Щерба писал по этому поводу: «Литературный язык меньше сам создает, чем берет созданное жизнью, а языковая жизнь бьется и кипит, главным образом, в разговорном языке отдельных человеческих группировок». [2]

Наша работа выполнена на основании живого языка – русского и английского. Актуальность ее проблемы в том, что сленг в настоящее время, являясь необходимой частью языка, развивается очень быстро. Определенные слова, относящиеся к сленгу, могут одинаково легко как возникать, так и исчезать. Выявление положительных и отрицательных черт профессионального сленга является целью данной работы. Были поставлены следующие задачи: 1. подобрать и проанализировать литературу по теме исследования; 2. определить место сленга в языке, установить зависимость языковых процессов от общественных; 3. собрать практический материал профессионального общения, на примере сотрудников рекламного агентства; 4. сделать выводы об отношении общества к профессиональному сленгу.

Проблемой изучения сленга занимались многие ученые, И.Р. Гальперин, В.А. Хомяков, И.В. Арнольд и другие. Каждый из них исследовал сленг и его особенности. Однако, сленг постоянно развивается и на данном этапе вызывает много споров. Следует заметить, что термин «сленг» чаще употребляется в английском языке, хотя последнее время он активно используется и в отношении русского. Существует несколько версий происхождения и определения данного термина. Нам понравилась одна из них, мы считаем более правдоподобная. «Slang» происходит от «slanguage», причем начальная «s» якобы добавлена к «language» в результате исчезновения слова «thieves», то есть речь шла о воровском языке «thieves` language». [3] Неизвестно, когда это слово появилось в Англии в устной речи, на письме оно было впервые зарегистрировано в 18 веке и означало «оскорбление», позже его значение расширилось до «незаконной» просторечной лексики.

Если говорить о российском языкознании, здесь так же существует много версий и определений, например В.А. Хомякова «Сленг – это относительно устойчивый для определенного периода, широко употребительный, стилистически маркированный (сниженный) лексический пласт (имена существительные, прилагательные и глаголы, обозначающие бы-

товые явления, предметы, процессы и признаки), компонент экспрессивного просторечия, входящего в литературный язык, весьма неоднородный по своим истокам, степени приближения к литературному стандарту, обладающий пейоративной экспрессией». [4] Советский энциклопедический словарь 1984 года издания дает более понятное объяснение: Сленг – 1. речь социально или профессионально обособленной группы людей в противоположность литературному языку; 2. вариант разговорной речи (в том числе экспрессивно окрашенные элементы этой речи), не совпадающие с нормой литературного языка.

По своей сути и, исходя из многочисленных определений, сленговые выражения характерны для людей определенного рода занятий или профессии. Отсюда можно сделать вывод, что группа профессионалов в процессе общения постепенно приобретает склонность к нарушению норм и правил языковых стандартов, что способствует употреблению новых моделей словообразования. Часто этому процессу способствует веяние моды или желание показать свою принадлежность к определенному кругу людей, быть «своим». Следовательно, в настоящее время самое широкое распространение он получил в новых, развивающихся отраслях экономики, таких как: информационные технологии, реклама, консалтинг, ритейлинг, СМИ и т.д., но не стоит забывать и о традиционных направлениях, на пример: право, медицина.

Язык современного офиса все меньше напоминает то, чему нас учили на уроках литературы. Человеку с улицы не так просто понять, о чем говорят и спорят креативщики, маркетологи, реклы, сейлзмеджеры, айтишники, имиджмейкеры, медиапланнеры, digital-стратеги, хэдхантеры. Нравится нам это или нет, но международная корпоративная лексика уже успела стать неотъемлемой частью нашей жизни, средством интернационального общения, так как распространяется и на социальную сферу, на пример, молодежный сленг. Независимо от языка и страны, он имеет почти одинаковую структуру и очень похожие принципы словообразования. В русском языке, сленговая лексика, в основном, представлена английскими словами, «исправленными» с помощью русских приставок и суффиксов.

Английский язык, современные бизнес условия и наследие от западных рекламистов создали потрясающий, неповторимый рекламный язык. Как сказал бы А. Грибоедов: «Смесь французского с нижегородским».

Мы пообщались с представителями рекламных агентств, которые не отрицали использование профессионального сленга в повседневной практике и предлагаем вам некоторые слова и выражения: «Давайте пошэрим наши инсайты» - эта фраза призывает всех креативщиков и проходящих мимо сесть и заняться мозговым штурмом (idea shower).

«Какой у нас резон ту билив?» - термин, пришедший от западных маркетологов «причина верить».

«Профакапить дедлайн» - выражение состоит из двух слов «факап» (что-то вроде провала – epic fail) и «дедлайн» (dead line - крайний срок), буквально означает «пропустить все сроки».

«Очень дженерик» - истоки кроются в английском «generic», имеет значение «общий, универсальный»

«Мы не хэппи. Мы не хэппи от этой биг айдиа (биг пикча)» - обозначает сокрушение, недовольство.

«Консерн», вместо «сомнения» (У нас у всех есть консерн по поводу слогана, от английского concern)

«Реплай» - калька с английского языка «ответ» (reply).

«Нот авэйлбл» - еще одна калька «недоступен» (not available).

Большой ряд глаголов: перетумачить, апрувить, прочекать, отфидбэчить, снегоширивать, пошерить, подфайнтюнить, поланчевать – переводятся как: перестараться, утверждать, проверить, дать отзыв, провести переговоры, поделиться, довести до ума, пообедать.

Существительные: аутсорсинг, мониторинг, консалтинг, подмышка (коврик для компьютерной мышки), лахари – роскошь (от английского luxury); прилагательное «чипово» (cheap – дешевый).

«Я тебя услышал», удивительно, но ни одного английского слова. Грубый дословный перевод американского выражения «I heard you». – Я подумаю; «нашчел» - свой человек, «норм» - нормально.

Так же встречается: «Я счастлив с этим» (I'm happy with that) – «Мне понравилось. Я к вам вернусь» (I will get back to you) – «Я отвечу вам позже. Если вы с этим ОКЕЙ, то мы тоже» (I'm okay with this) – Если вам нравится, то я рад.

Как же общество и сами его участники относятся к сленгу в сфере профессиональной коммуникации? Большинство отечественных руководителей благосклонно относятся к широкому употреблению их подчиненными профессионального сленга, считая, что он способствует работе коллектива. Люди, обсуждающие каждый день одни и те же вопросы, стремятся сократить часто употребляемые слова, чтобы сэкономить время и энергию. Это так же дает возможность сотруднику почувствовать себя «своим», частью одной команды. Следует отметить, что международная корпоративная лексика активно используется PR-технологиями с целью создания положительного образа компании.

С другой стороны, некоторые руководители считают утверждение о том, что сленг помогает коммуникации – несправедливым. Пока одни сотрудники чувствуют себя «своими», другие не понимают, о чем идет речь. Трудности общения в коллективе не такая сложная проблема, как проблема взаимодействия с клиентами. Правила делового этикета пред-

полагают уважение к собеседнику. Еще одна очень серьезная, качественная проблема, связанная с привыканием, чем чаще мы используем слова типа «оптимизация», имея ввиду «улучшение», тем быстрее забываем их реальное значение. «Changing the way we speak can change the way we think» (Изменив стиль речи, мы можем изменить ход наших мыслей). [5]

Понятно, что общество, как и руководители не дает однозначного ответа является ли сленг помощником корпоративной коммуникации. Мы хотели сформировать свое личное мнение и поэтому провели свое небольшое исследование, социологический опрос в трех разных возрастных группах, состоящих из 20 человек каждая.

1 группа – студенты 3 курса химико-технологического факультета ЯГТУ, мои одногруппники, средний возраст 20-21 год.

11 группа – сотрудники различных офисов в возрасте от 25-35 лет.

111 группа – сотрудники рекламного агентства «Орлан-76» в возрасте от 19-35 лет.

Им были заданы одни и те же вопросы:

1. Знаете ли вы, что такое международный корпоративный сленг?

- Язык СМИ и PR-технологий

- Читал об этом в Интернете

- Никогда не слышал подобное выражение

2. Как вы относитесь к профессиональному сленгу?

- общаюсь сленгом с коллегами

- общаюсь сленгом с коллегами и клиентами

- затрудняюсь ответить

3. Считаете ли вы, что сленг, действительно, упрощает общение между коллегами?

- отношусь нормально, но не употребляю

- сленг допустим только внутри своей компании

- не слышал сленга в своей компании

4. Одобряете ли вы профессиональный сленг,

- сленг, показатель необразованности

- да, одобряю

- нет, не одобряю

5. Как вы оцениваете влияние рекламы на молодежь?

- положительно

- отрицательно

- я об этом не думаю

Анализ проведенного исследования показал, что большая часть респондентов – 61 % за то, чтобы допустить сленг только внутри своей компании; 53 % - используют профессиональный сленг в общении с коллегами; 27 % респондентов не знают, что такое международный корпоративный сленг и нашли себя в затруднении ответить на некоторые вопро-

сы. Однако, почти никто из опрошенных (3 %) не считает сленг показателем необразованности; мнения по поводу влияния рекламы на молодежь разделились, в зависимости от возраста.

И все-таки, представленные данные не дают однозначного ответа – за или против. Использование сленга напрямую зависит от среды и жизни общества, а качество профессионального общения – от языкового уровня каждого из членов команды. Что касается меня, я – за великий могучий русский язык.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Скворцов, Л.И.* Литературная норма и просторечие. – М.: Наука, 1977.
2. *Щерба, Л.В.* Языковая система и речевая деятельность. – Л.: Наука, 1974.
3. *Гальперин, И.Р.* О термине «сленг»/ Вопросы языкознания. № 6. 1956.
4. *Хомяков, В.А.* К вопросу об определении понятия «сленг». Введение в изучение сленга – основного компонента английского просторечия. – Вологда, 1972.
5. *Ромашова, И.П.* Корпоративная языковая политика/ Вестник Пермского Университета, вып.3(15), 2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРОГРЕССИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ

Фредерике Матхойз, Милица Лацович

Научный руководитель – **Милица Лацович**, д-р филол. наук

Институт межкультурной коммуникации, Университет Хильдесхайм,
Германия, г. Хильдесхайм

В статье рассматривается формирование прогрессивных конструкций в немецком языке. Анализируются семантические аспекты прогрессивных конструкций на материале корпуса текстов. Проводится количественный анализ частотности употребления прогрессивных конструкций.

***Ключевые слова:** история немецкого языка, грамматикализация, прогрессивный аспект.*

UNTERSUCHUNG DER FUNKTIONEN DES AM-PROGRESSIVS IM GESPROCHENEN DEUTSCHEN UND IHRE DIDAKTISCHEN RELEVANZEN

Frederike Matthäus, Milica Lazovic

Wissenschaftliche Betreuerin - **Milica Lazovic**, Doctor of Philology

Institut für Interkulturelle Kommunikation, Stiftung Universität Hildesheim,
Deutschland

The article discusses the formation of progressive structures in the German language. The semantic aspects of progressive constructions on the material of the corpus of texts are analyzed. A quantitative analysis of the frequency of use of progressive designs.

***Keywords:** history of the German language, grammarisation, progressive aspect.*

Die kommunikative Kompetenz von Deutschlernenden wird zumeist als ein Ziel des Deutsch als Fremd- und Zweitsprachenunterrichts definiert. Eine Grammatik der gesprochenen Sprache erfordert andere Kriterien und Kategorien für die Beschreibung und sollte, wie FIEHLER (2015b) herausstellt, auf

einem Konzept der kommunikativen Praxis gründen. Ein Phänomen der gesprochenen Sprache, das in Hinblick auf den DaZ-/DaF-Unterricht bislang nur wenig untersucht wurde, ist der am-Progressiv. Sprachliche Äußerungen wie ‚der is bestimmt in der garage am arbeiten‘ in der Form *sein* + *am* + *Infinitiv* werden sprachwissenschaftlich als *am-Progressiv* (seltener *Verlaufsform*) beschrieben. Die Literatur ist sich zwar weitgehend einig, dass der am-Progressiv im Deutschen (noch) nicht obligatorisch ist, jedoch zeigen sich Tendenzen, die auf die Herausbildung obligatorischer Formen hindeuten (Gárgyán 2014). Um aus der funktionalen Beschreibung des Phänomens didaktische Überlegungen für die kommunikative Verwendung im Diskurs zu entwickeln, ist es notwendig, Belege aus der gesprochenen Sprache zu analysieren und so Verwendungskontexte, Regularitäten und Besonderheiten herauszustellen. Das Ziel der Arbeit ist es, aufbauend auf dem Forschungsstand zum am-Progressiv einzelne Transkriptausschnitte zu betrachten, in Hinblick auf die Funktion der am-Progressiv-Konstruktionen zu analysieren

Der am-Progressiv ist ein sprachliches Phänomen, das vor allem in der gesprochenen Sprache verwendet wird (Rödel 2004a, 139; Krause 2002, 241). Die oberflächliche Struktur des am-Progressivs wird einheitlich als Zusammensetzung einer finiten Form von *sein* mit *am* und einem (substantivierten) Verb im Infinitiv beschrieben.

Der *is* bestimmt in der garage **am arbeiten** (IDS, Datenbank für Gesprochenes Deutsch (DGD), FOLK_E_00287_SE_01_T_03). Uneinigkeit besteht vor allem im Status des Bestandteils *am*, der zum einen als Verschmelzung von *an* und *dem* (wie bei ‚Ich stehe am/an dem Bahnhof.‘) oder aber infolge des Grammatikalisierungsprozesses des am-Progressivs auch als Partikel angesehen wird. Für die Tendenz, dass es sich bereits um eine grammatikalisierte Partikel handelt, spricht, dass *am* nicht durch *an dem* ersetzt werden kann. VAN POTTEMBERGE (2004, 190ff.) bezeichnet die Bestandteile der Verlaufsform als am-Phrase (*am V-en*) und am-Verb (*sein*), die jeweils unabhängig voneinander in verschiedenen Kombinationen auftreten könnten. So sieht er auch andere am-Verben als mögliche Teile einer Verlaufsform an (z.B. *am V-en bleiben/halten/sitzen*). Bezüglich der Klassifizierung der Konstruktion herrscht weiterhin Uneinigkeit darüber, ob es sich um eine Aktionsart oder progressiven Aspekt handelt (vgl. Gärtner 2002). Diese Klassifizierungen werden jedoch zumeist nicht in ihrer kommunikativen Funktion betrachtet.

Als Funktion des am-Progressivs wird allgemein genannt, eine im Verlauf befindliche, nicht abgeschlossene Handlung darzustellen. Der Progressiv gibt keinerlei Aufschluss über die eigentliche Dauer des Geschehens, was die Unabgeschlossenheit betont, ist jedoch nach KRAUSE (2002) nicht die einzige Besonderheit der Form. Er betont darüber hinaus die Perspektivierung der Handlung, die durch den am-Progressiv *von innen heraus* dargestellt wird (Krause 2002, 19 ff.). Die Binnenperspektivierung sehen auch Zifonun et al.

(1997, 1877 f.) als primäre Funktion der Verlaufsform an, wobei die zeitlichen Grenzen des Geschehens ausgeblendet werden. Nach KRAUSE (2002: 239) lässt sich die Basisfunktion zusammenfassend als Darstellung einer „als einheitlich wahrgenommene[n] Situation, die hinsichtlich ihrer zeitlichen Referenz einfach oder mehrfach fokussiert wird, als unabgeschlossen (von innen heraus)“ beschreiben. Dass die Funktion der Verlaufsform in der Literatur stark diskutiert wird, zeigt sich in den verschiedenen Ansätzen zu deren Erklärung.

Funktional-pragmatisch lassen sich zunächst die einzelnen Bestandteile der Konstruktion genauer beleuchten. Das Verb *sein* kann innerhalb der Konstruktion aufgrund der angenommenen Grammatikalisierung als operative Prozedur beschrieben werden (vgl. Redder 1997 zum Zustandspassiv). Weiter beschreibt sie das Auftreten in standardisierten Formen als Feldtransposition, das heißt als den Übergang vom Symbolfeld ins Operationsfeld.

Der Infinitiv als Bestandteil des am-Progressivs ist eine in Tempus, Modus und Person unspezifizierte Form des Verbs, woraus der Eindruck der Unabgeschlossenheit resultiert (vgl. Witt 2015).

Analyse von Sprachdaten. Die meisten korpusbasierten Untersuchungen zum am-Progressiv beziehen sich auf die Schriftsprache, wie beispielsweise Presstexte oder den Deutschen Referenzkorpus (DeReKo), um die Konstruktion vor allem standardsprachlich zu beleuchten. Das Untersuchungsziel dieser Arbeit ist es jedoch, die Realisierungen in der gesprochenen Sprache zu analysieren. Umfassendere Untersuchungen, die sich auf die gesprochene Sprache beziehen, verwenden Korpora, deren Belege nun bereits über 20 Jahre alt sind (Krause 2002) oder eigene Korpora (vgl. Thiel 2008), die kaum zu belegen sind. Für die Analyse ziehe ich daher Daten aus der *Datenbank für Gesprochenes Deutsch* (DGD) heran. Die DGD umfasst verschiedene Korpora gesprochener Sprache, bei denen ich mich auf den Korpus FOLK beschränke. Der ausgewählte Korpus Daten aus authentischen Gesprächen verschiedener Bereiche (bspw. Arbeit, Freizeit, Familie), was zum einen die Aktualität der gesprochenen Sprache sowie die Bandbreite an Situationskontexten gewährleistet (vgl. dazu Schmidt 2014). Für diese Arbeit wurde die Wortform ‚am‘ in der Volltextsuche der DGD eingegeben. Mit der Volltextsuche wurden im Korpus FOLK 599 Dokumente mit 3754 Treffern für ‚am‘ gefunden. Entsprechend der Sortierung vom höchsten bis zum niedrigsten Score (der höchste Score in einem Dokument beträgt 35) wurden die Dokumente manuell nach den am-Progressiv-Konstruktionen durchsucht.

Da der am-Progressiv im Deutschen bisher kaum obligatorische Formen aufweist, stellt sich bei der Untersuchung der Funktion die Frage danach, was die am-Progressiv-Konstruktionen vom einfachen Präsens oder Perfekt unterscheidet. In einigen Beispielen wird deutlich, dass durch die Ersetzung mit einem Präsens oder Perfekt die Bedeutung der Äußerung verändert werden

würde. Dabei kann der am-Progressiv die Regelmäßigkeit einer Handlung ausdrücken. Die am-Progressiv-Konstruktionen sind zumeist nicht ohne Bedeutungsverlust mit dem Präsens zu ersetzen. WITT (2015, 249) weist darauf hin, dass das Präsens zwar eine Handlung als unabgeschlossen oder abgeschlossen ausdrücken kann, jedoch sei eine Leistung des am-Progressivs, dies explizit als unabgeschlossen zu spezifizieren.

Zwar wird der am-Progressiv seit einigen Jahrzehnten in der Linguistik behandelt, jedoch fehlen noch immer aussagekräftige Untersuchungen zu dessen kommunikativer Verwendung. Um die am-Progressiv-Konstruktion systematisch vermitteln zu können, wie es FIEHLER (2015b) für Phänomene der gesprochenen Sprache im DaZ-/DaF-Unterricht fordert, ist es notwendig, die Konstruktion und deren Funktion dahingehend näher zu beschreiben, um eine Didaktisierung zu erarbeiten, die eine adäquate Behandlung im Unterricht möglich macht. Zwar besteht in der Literatur weitgehend Konsens über die meist als allgemeine Funktion des am-Progressivs dargestellte Innenperspektivierung sowie die Darstellung einer Handlung im Verlauf, jedoch konnte anhand weniger Beispiele bereits gezeigt werden, welche unterschiedlichen Funktionen der am-Progressiv im Diskurs erfüllt, und fünf Funktionsweisen ermittelt werden. Es zeigt sich außerdem, dass trotz des als fakultativ angesehenen Gebrauchs der Konstruktion deutliche Unterschiede zu anderen Formen wie dem Präsens oder Perfekt bestehen. Dies geht mit den Überlegungen zu einer Herausbildung obligatorischer Formen einher, die GARGYÁN (2014) und KRAUSE (2002) vertreten. In weiteren Untersuchungen müssten die hier aufgezeigten Funktionsweisen näher bestimmt und auf Basis weiterer Beispiele belegt werden. Die Arbeit von WITT (2015), die sich mit der kommunikativen Funktion im Diskurs beschäftigt, liefert bereits gute und hilfreiche Kategorien für die weitere Analyse und die Anwendung für die DaZ-/DaF-Didaktik. Noch nicht ausreichend geklärt werden konnten in dieser Arbeit die möglichen Funktionen, die die Verbalklammer der Konstruktion bietet, sowie welche Auswirkungen die Klammer auf die mentalen Prozesse von Sprecher und Hörer hat. Fest steht jedoch, dass der am-Progressiv als Teil der gesprochenen Sprache auch Deutschlernenden zugänglich gemacht werden sollte, wozu es einer detaillierten und weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Phänomen bedarf.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Fiehler, Reinhard (2015b): Grammatikbeschreibung für gesprochene Sprache. In: *Sprachtheorie und germanistische Linguistik* 25, 3–20.
2. Gárgyán, Gabriella (2014): *Der «am»-Progressiv im heutigen Deutsch: Neue Erkenntnisse mit besonderer Hinsicht auf die Sprachgeschichte, die Aspektualität und den kontrastiven Vergleich mit dem Ungarischen*. Frankfurt a.M.: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften.

3. Krause, Olaf (2002): Progressiv im Deutschen. Eine empirische Untersuchung im Kontrast mit Niederländisch und Englisch. In: *Linguistische Arbeiten* 462.
4. Rödel, Michael (2004a): Grammatikalisierung und die Folgen: Der Infinitiv in der deutschen Verlaufsform. In: *Muttersprache* 114 (2), S. 138–150.
5. Van Pottelberge, Jeroen (2004): *Der am-Progressiv. Struktur und parallele Entwicklung in den kontinentalwestgermanischen Sprachen*. Tübingen: Narr.
6. Zifonun, Gisela; Hoffmann, Ludger; Strecker, Bruno; Ballweg, Joachim (1997): *Grammatik der deutschen Sprache*. Berlin: de Gruyter (3).

Korpus: IDS, Datenbank für Gesprochenes Deutsch, FOLK [dgd.ids-mannheim.de, letzter Zugriff: 27/1/20]

ЭМОЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЯЗЫКА - ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПРАГМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Майке Экснер, Милица Лацович

Научный руководитель – **Милица Лацович**, доктор филол. наук,

Институт межкультурной коммуникации, Университет Хильдесхайм,
Германия, г. Хильдесхайм

В статье анализируются эмоции при изучении иностранного языка, дается анализ эмоциональных изменений при консультировании.

Ключевые слова: эмоции и чувства, когнитивное восприятие, консультирование.

EMOTIONEN IN DER SPRACHLERNBERATUNG – EINE FUNKTIONAL-PRAGMATISCHE ANALYSE

Meike Exner, Milica Lazovic

Wissenschaftliche Betreuerin - **Milica Lazovic**, Doctor of Philology

Mitarbeiterin Institut für Interkulturelle Kommunikation, Stiftung Universität
Hildesheim, Deutschland

The article analyzes emotions in the study of a foreign language, gives an analysis of emotional changes in counseling.

Key words: emotions and feelings, cognitive perception, counseling.

Häufig ausgespart wird die Thematik „Emotionen und Gefühle“ im Diskurs über Sprache und Unterricht. Der Stellenwert, den Emotionen beim Lernen jedoch haben, ist nicht zu leugnen. Neben kognitiven Herausforderungen sind Ängste und Motivation beim Lernen einer Zweitsprache von Relevanz. Für das Wohlbefinden in einer Gesellschaft ist das sprachliche Ausdrucksvermögen maßgeblich. Eine Möglichkeit den eigenen Lernprozess zu reflektieren, ist die Sprachlernberatung. Welche Rolle Emotionen dabei spielen, bildet die übergeordnete Frage dieser Arbeit. Eine konzeptionelle Grundlage zu Emotionen in ihrer Abhängigkeit zu Kognition, Sprache und Sprach-

lernberatung bereitet die funktional-pragmatische Analyse eines Sprachlernberatungsgesprächs vor.

Eine Definition für Emotionen entbehrt ihrer einheitlichen Gültigkeit. Die Linguistin Tassinari (2014: 155) und die Kognitionswissenschaftlerin Schwarz-Friesel (2008: 278) erachten ein operationalisierbares Konzept von Emotionen hinsichtlich Kommunikation als notwendig. Die Psychologen Rothermund und Eder (2011: 177, 178) weisen diesbezüglich auf das philosophische Problem der Qualia hin. Dieses beschreibt, dass sich ein subjektiv erlebter Zustand, einer intersubjektiven Begriffsbestimmung entzieht (vgl. Spahn 2011: 31-33). Den zahlreichen Studien zu Emotionen ist der Nexus von individuellem Empfinden und dessen objektiver Einordnung gemeinsam (vgl. Rothermund & Eder 2011: 169-171). Für die Untersuchung kann insofern nur eine normative Definition des Begriffs Eingang finden, die sich auf gängige Konventionen seines Gebrauches stützt (vgl. Herzog 2012: 29). Der tatsächliche Ausdruck von Emotionen hängt von sozial erlernten Darstellungsregeln ab (vgl. Rothermund & Eder, 2011: 172). Diese bestimmen welchem Gefühl in welcher Situation und Intensität wie Ausdruck verliehen wird und welche Verhaltensweisen dabei kulturell Geltung erfahren (vgl. ebd.). Bei der Analyse von emotionalem Verhalten müssen mögliche Divergenzen zwischen den eigenen erlernten Deutungsmustern, Angemessenheitsvorstellungen und soziale Erwartungen reflektiert werden. Denn diese beeinflussen emotionale Reaktionen sowie deren Deutung.

Durch Emotionen wird Aufmerksamkeit gelenkt, Feedback gegeben, Erlebtes eingeordnet, die Gedächtnisfunktion geprägt; aus kognitionspsychologischer Sicht wird die Handlungssteuerung in Bezug auf Entscheidungen, Urteile und Planung beeinflusst. Für zwischenmenschliches Verhalten und Beziehungen dienen Emotionen als Regulator und Kommunikationsmittel. (vgl. ebd.: 175-180) Durch den Ausdruck in Interaktion manifestiert sich eine Emotion in der sozialen Realität der Anwesenden (vgl. Fiehler 2011: 19). Sprache repräsentiert die Ergebnisse der emotionalen und kognitiven Prozesse. Schwarz-Friesel (2008: 277, 288) legt dar, dass sprachliche Repräsentationen emotional gesteuerte Bewertungen enthalten. Gefühle sind kognitiv erfahrbare Bewusstseinszustände einer Emotion. Die sprachliche Codierung entsteht aus der Bewertung der Emotion. Diese beinhaltet eine individuelle Konzeptrepräsentation: Hinter jeder Beurteilung steckt ein semantisches Konzept. Die Korrelation zwischen Kognition und Emotion fußt sowohl auf dem Determinieren als auch auf dem Auslösen emotionaler Prozesse.

Im Grundprinzip der Sprachlernberatung steht die ratsuchende Person mit ihren Voraus- und Zielsetzungen im Mittelpunkt. Für die funktional-pragmatische Analyse ist dies insofern von Bedeutung, dass zwar von einem Wissensunterschied der Beteiligten ausgegangen werden kann, der Rollen und Machtverhältnisse konstituiert, die Handlungszwecke der beratenden 2 Person

aber auf die Bedürfnisse der ratsuchenden Person gerichtet sind oder sein sollten. Der Handlungstyp Beraten stellt laut Pick (2017: 11, 39) ein begrenztes Set an „kommunikativ-internationalen Handlungseinheiten“ dar: Freiwilligkeit, Problemverortung, Grad der Redefinition des Problems, Prozess, Lösungsradius und -rahmen können je nach Kontinuität variieren. Selbstgesteuertes Lernen, die Weiterentwicklung der Selbsteinschätzung und das Aufzeigen von Möglichkeitsräumen sind Ziele der Sprachlernberatung. Ein festes Konzept lässt sich nicht festlegen.

Die gewählte Methode für die Untersuchung der emotionalen Äußerungen in einem Sprachlernberatungsgespräch ist die funktional-pragmatische Analyse nach der Weiterentwicklung von Rehbein und Ehlich. Da diese Methode Sprache als funktionale Form des Handelns betrachtet, ist sie geeignet die Äußerungen in einem Beratungsgespräch in ihrer Abhängigkeit zum gegebenen Rahmen zu untersuchen. Grundlegend ist die Zweckgebundenheit von Sprache. Zwecke und sprachliche Muster innerhalb einer interagierenden Gemeinschaft sind von den individuellen Zielen und Mustern der Sprechenden zu unterscheiden. Die außersprachlich gegebene Situation ist hier das Beratungsgespräch mit seinen in- und expliziten Normen. Mindestens bei der beratenden Person wird ein Musterwissen vorausgesetzt. Die funktional-pragmatische Analyse ermöglicht es kleinste Prozeduren in den Sprechhandlungen abzubilden. So können auch Ansatzpunkte einbezogen werden, die lediglich auf einen emotionalen Hintergrund hinweisen. Direkte sowie indirekte Kommunikation findet innerhalb eines eingeschränkten Wahrnehmungsraumes statt, womit sie nach Ehlich (2007/2010b: 32, 33) dem Diskurs zuzuordnen ist. Die verbale Manifestation der Erlebensprozesse kann in vielerlei Formen ausgeprägt sein. Sie werden nominal, verbal und adjektivistisch ausgedrückt sowie wechselseitig interaktiv verdeutlicht. Dabei sind einige Begriffe gesellschaftlich normiert, andere individuell gebräuchlich.

Empirischer Teil. Die Transkripte werden auf ihren emotionalen Gehalt hin analysiert. Eine vollständige Analyse der Transkripte lässt der Umfang der Arbeit jedoch nicht zu. Schließlich werden die Ergebnisse diskutiert und mit den Erkenntnissen aus dem Forschungsstand abgeglichen. Das zu analysierende Sprachlernberatungsgespräch umfasst insgesamt 35,30 Minuten und ist das erste von insgesamt sechs geplanten. Exemplarisch werden drei Sequenzen herausgegriffen und im Folgenden als T I, II und III bezeichnet. Das Gespräch findet zwischen „Be“ einer Sprachlernberaterin und „Le“ einer DaZ-Lernerin mit Erstsprache Spanisch statt. Besprochen werden Organisatorisches, Schwierigkeiten beim Schreiben, Stärken beim Hörverstehen, die persönliche Beziehung zum Schreiben, sprachkontrastive Aspekte, Strategien zum Umgang mit Deklinationen und Satzbau, Umstände in Le's Herkunftsland und schließlich Übungsmöglichkeiten für eine bevorstehende Prüfung.

Als Beispiel sehen wir Transkript I. In Transkript I wird Anschluss an eine gemeinsam erlebte Unterrichtseinheit genommen (vgl. TI: Z.1, 2). Analytisch betrachtet wird im Folgenden hauptsächlich die Gesprächslenkung durch die Beraterin. Die Lernerin ließ sich in einen Kurs mit einer niedrigeren Niveaustufe versetzen, da ihr der Lernstoff zu schwer schien (vgl. TI: Z.1-9). Die Beraterin schafft einleitend in eine Grundlage: Mit dem expressiven Ausruf „Achso schon“, signalisiert Be ihre Involviertheit und schafft so eine emotionale Verbindung zwischen sich und Le (vgl. Ehlich 2007/2010b: 36). Die Partikel „schon“ verstärkt durch die expressive Prozedur den Ausruf. Innerhalb der folgenden Repräsentativa steht das Wort „ja“ im Operationsfeld und bezweckt die Verständnissicherung. Die Sprecherin macht deutlich, dass sie gemeinsames Erinnerungswissen voraussetzt. Auch das Wort „gemeinsam“ impliziert durch einen Rückbezug zu dem Erlebten eine Verbindung. Innerhalb der deiktischen Prozedur „wir“ werden der Bezug beider Akteurinnen aufeinander erfasst und ihre Wissens Elemente zueinander strukturiert. Die Schaffung von Verbindung ist für ein offenes Gesprächsklima unabdingbar (vgl. Tassinari 2014: 152). Le steht zu ihrem Wunsch in einen leichteren Kurs versetzt zu werden. Ihr Gesicht wahrt sie dabei mit relativierenden Adverbien wie „ein bisschen“ und „(nicht so) wirklich“. Nachfolgend geht Be direkt mit einer Frage auf das emotionale Befinden der Lernerin ein: Das Wort „schon“ wird hier in seiner adverbialen Form genutzt um wertschätzend auf den Fortschritt von Le aufmerksam zu machen. Le hat mit 4 dem gleichen Wort zuvor eine Gesichtswahrung vollzogen. Damit nähert sich Le einer Rechtfertigung. Sie greift klarstellend in Be's lenkende Handlungskoordination ein. Mit der repräsentativen Feststellung über das Erreichen des B2.2-Levels macht Be deutlich, dass sie die Aussagen von Le beachtet. Auf die direktive Thematisierung von Le's emotionalem Befinden, bestätigt Le kurz mit „ja“, welches sie nach kurzer Pause wiederholt. Offen bleibt, ob Le sich weiter geöffnet hätte, sofern Be nicht das emotionale Terrain in die fachspezifischere Richtung verlassen hätte.

Es wird geschlussfolgert, dass emotionale Sprechakte zum größten Teil indirekt vollzogen werden. Die Analyse hat jedoch gezeigt, dass sie ebenso als Beiwerk zum Ausdruck kommen, beispielsweise in Äußerungen über persönliche Hintergründe.

Emotionen spielen in der Sprachlernberatung und für das selbstgesteuerte Lernen eine tragende Rolle. Emotionale Äußerungen zu entschlüsseln, birgt Ressourcen für den Lern- und Beratungsprozess. Die emotive Funktion eines Sprechaktes ist nicht zwangsläufig erkennbar an Ausdrücken des Emotionswortschatzes einer Sprache. Vielmehr ist sie im Gesamtzusammenhang und der Verkettung mehrerer Akte erkennbar. In Anbetracht dessen, scheint es nicht ratsam, emotionale Ausdrücke festzulegen, um sich analytisch daran zu orientieren. Mit Blick auf Wirkprinzipien und Hintergründe können tief liegende Motive der Lernenden sichtbar und für die Beratung nutzbar gemacht wer-

den. Auf Seite der beratenden Person ist ein hohes Maß an Empathie und Reflexionsbereitschaft von Nöten um auch abseits von Eindeutigkeiten Potenziale der Lernenden offenzulegen. Im Beispiel wurde deutlich, wie geschickt die Lernerin ihren Lernstoff mit emotionalen Bezügen verknüpft. Die Aufgabe der Beratung wäre hier, durch Anregung zur Selbstreflexion, diese Kompetenz ins Bewusstsein zu rücken, um Motivation und Selbstbewusstsein zu fördern.

LITERATUR VERZEICHNIS

1. Ehlich, Konrad (2010/2007a): Funktional-pragmatische Kommunikationsanalyse: Ziele und Verfahren. In: Ehlich, Konrad (Hrsg.): Sprache und sprachliches Handeln. Band 1: Pragmatik und Sprachtheorie. Berlin, New York: de Gruyter, S. 9 – 28.
2. Fiehler, Reinhard (2011): Wie kann man über Gefühle sprechen? Sprachliche Mittel zur Thematisierung von Erleben und Emotionen. In: Ebert, Lisanne; Gruber, Carola; Meisnitzer, Benjamin & Rettinger, Sabine (Hrsg.): Emotionale Grenzgänge. Konzeptualisierungen von Liebe, Trauer und Angst in Sprache und Literatur. Würzburg: Königshausen & Neumann, S.17 – 33.
3. Herzog, Walter (2012): Wissenschaftstheoretische Grundlagen der Psychologie. Wiesbaden: Springer VS.
4. Pick, Ina (Hrsg.) (2017): Beraten in Interaktion. Eine gesprächslinguistische Typologie des Beratens. Peter Lang. F.a.M.
5. Rothermund, Klaus & Eder, Andreas (2011): Allgemeine Psychologie: Motivation und Emotion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien.
6. Schwarz-Friesel, Monika (2008): Sprache, Kognition und Emotion: Neue Wege in der Kognitionswissenschaft. In: Heidrun Kämper & Ludwig Eichinger (Hrsg.): Sprache – Kognition - Kultur: Sprache zwischen mentaler Struktur und kultureller Prägung. Berlin/New York, S.277 – 301.
7. Tassinari, Maria G. (2014): Emotionen und Gefühle der Sprachlernberatung: Vorüberlegungen zu einer Forschungsfrage. In: Berndt, Annette & Deutschmann, Ruth-Ulrike (Hrsg.): Sprachlernberatung - Sprachlerncoaching. Frankfurt am Main: Peter Lang, S.151 – 165.

СЕКЦИЯ «ИЗ ШКОЛЫ – В ЯГТУ: ТЕРРИТОРИЯ БУДУЩЕГО»

УДК 665.93+632.93

РАЗРАБОТКА НОВЫХ АДЬЮВАНТОВ ДЛЯ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДОСТУПНОГО ПРИРОДНОГО И СИНТЕТИ- ЧЕСКОГО СЫРЬЯ

А.Ю. Братковская¹, А.В. Косицына¹, Н.П. Герасимова²

Научный руководитель – **Н.П. Герасимова**, д-р хим. наук,
профессор

¹Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 18»

²Ярославский государственный технический университет

Данная статья посвящена созданию новых сельскохозяйственных адьювантов на основе доступного природного и синтетического сырья – масел, полисахаридов, латексов.

***Ключевые слова:** адьюванты, синтетические латексы, гербициды, адгезия, эластичность, поверхностное натяжение.*

DEVELOPMENT OF NEW ADJUVANTS FOR PLANTS BASED ON AVAILABLE NATURAL AND SYNTHETIC RAW MATERIALS

A.Y. Bratkovskaya¹, A.V. Kositsyna¹, N.P. Gerasimova²

Scientific Supervisor – **N.P. Gerasimova**, Doctor of Chemical
Sciences, Professor

¹Municipal educational institution «Secondary school № 18»

²Yaroslavl State Technical University

This article is about creating of new agricultural adjuvants based on available natural and synthetic raw materials - oils, polysaccharides, latexes.

***Keywords:** adjuvants, synthetic latexes, herbicides, adhesion, elasticity, surface tension.*

По терминологии химических средств защиты растений (ХСЗР) адьюванты (лат. Adjuvans – помогающий, способствующий) – это вещества, улучшающие физико-химические свойства препаративных форм пестицидов, регулирующие поведение пестицида на обрабатываемой поверхности [1]. Существует много видов адьювантов. Для каждого из них характерны свои химические свойства, которые помогают проникновению ХСЗР в растение, либо способствуют их удержанию на поверхности листа.

Различают следующие группы адьювантов:

1. Масла.
2. Поверхностно-активные ионные и неионогенные вещества.
3. Органосилоканы.
4. Полимерные вещества и синтетические латексы.
5. Производные терпенов.
6. Неорганические соли.

Применение адьювантов позволяет:

- уменьшить поверхностное натяжение рабочего раствора;
- улучшить распространение и поглощение рабочего раствора;
- увеличить контактную площадь обрабатываемой поверхности;
- уменьшить смывание различных средств защиты растений атмосферными осадками;
- сдерживать испарение действующего вещества химических препаратов;
- снизить снос капель рабочего раствора;
- за счет увеличения эффективности применения уменьшаются нормы расхода препаратов и рабочего раствора на гектар.

Сельскохозяйственные адьюванты и агрохимикаты дополняют друг друга: при увеличении потребления агрохимикатов будет расти рынок адьювантов. На данный момент адьюванты составляют примерно 4-5 % общего объема мирового рынка средств защиты растений (2,17 млрд долларов). Как ожидается, он будет расти в среднем на 5,3 % в год и к концу 2020 года превысит 3 млрд долларов [2]. В связи с вышесказанным разработка новых эффективных и недорогих отечественных адьювантов представляет собой очень актуальную задачу.

В настоящее время на кафедре химической технологии биологически активных веществ и полимерных композитов ЯГТУ проводятся систематические исследования новых композиций адьювантов на основе широкого ассортимента доступного природного и синтетического сырья – рапсовое и льняное масла с различными эмульгаторами, природные полисахариды (ксантановая и гуаровая камеди), латексы различных марок, в том числе и разработанные в ОАО НИИ «Ярсинтез».

Разрабатываемые адьюванты имеют низкую стоимость, не вступают в реакции с действующим веществом пестицида, не оказывают

вредного воздействия на растения. Пленки, получаемые на их основе, имеют хорошую адгезию к различным поверхностям, эластичность, паропроницаемость, долгое время удерживаются на листовых поверхностях растений и разрушаются в течение нескольких недель под действием окружающей среды [3]. Новые недорогие отечественные адъюванты позволят существенно сократить расход пестицидов и снизить экологическую нагрузку в растениеводстве без использования дорогих импортных препаратов [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Что такое адъюванты? [Электронный ресурс]. URL : <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/chto-..> (дата обращения: 12.03.2020).
2. Инновации в сельском хозяйстве: адъюванты. [Электронный ресурс]. URL: https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastanii/novos_innovacii-v-selskom-hozjaistve-adyuvanty.html (дата обращения: 12.03.2020).
3. Пат. 2452179 РФ. Состав для увеличения эффективности гербицидов и способ применения / Т. В. Савочкина, Д. П. Степанов. Опубл. 10.06.2012.
4. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях / В. В. Котляров, Ю. П. Федулов, К. А. Доценко, Д. В. Котляров, Е. К. Яблонская. - Краснодар: КубГАУ, 2014.- 169 с.

СОЗДАНИЕ ПРОЛЕКАРСТВ-ДОНОРОВ ОКСИДА АЗОТА – НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ

А.А. Гаврилова¹, Н.П. Герасимова²

Научный руководитель – **Н.П. Герасимова**, д-р хим. наук,
профессор

¹Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 18»

²Ярославский государственный технический университет

Данная статья посвящена новому направлению в медицинской химии - разработке препаратов с улучшенным профилем безопасности, являющихся донорами оксида азота.

Ключевые слова: оксидазота, пролекарства, нестероидные противовоспалительные препараты.

CREATION OF NITRIC OXIDE DONOR PRODRUGS – A NEW DIRECTION IN MEDICAL CHEMISTRY

A. A. Gavrilo¹, N.P.Gerasimova²

Scientific Supervisor – **N.P. Gerasimova**, Doctor of Chemical
Sciences, Professor

¹Municipal educational institution «Secondary school № 18»

²Yaroslavl State Technical University

This article is devoted to a new direction in medical chemistry-the development of drugs with an improved safety profile that are donors of nitric oxide

Keywords: nitric oxide, prodrugs, non-steroidal anti-inflammatory drugs.

Еще всего лишь несколько десятилетий назад никто и подумать не мог, что такое токсичное соединение, как оксид азота (NO), может быть применено для лечения людей. Но не так давно, а именно в конце прошлого века, произошло величайшее открытие для всего человечества. Стал известен широкий спектр положительного влияния на человека этого соединения. Было обнаружено, что это низкомолекулярное соединение

– один из универсальных и даже необходимых регуляторов функций метаболизма. Оксид азота участвует в регуляции тонуса кровеносных сосудов, ингибирует агрегацию тромбоцитов и их адгезию на стенках сосудов, функционирует в центральной и вегетативной нервной системе, регулируя деятельность органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы. И это только малая часть его биологической активности. Поэтому в 1992 году в журнале «Science» NO была названа молекулой года, а в 1998 году трое американских фармакологов F. Murad, L.J. Ignarro и R. Furchgott были удостоены Нобелевской премии в области медицины за выяснение роли NO в функционировании кровеносной системы. Количество обзорных и оригинальных публикаций, посвященных проблеме NO, ежегодно возрастает лавинообразно[1-3].

На сегодняшний день в медицине используется целый ряд лекарственных средств, активность которых обоснованно связывают с их способностью высвобождать оксидазота[1]:

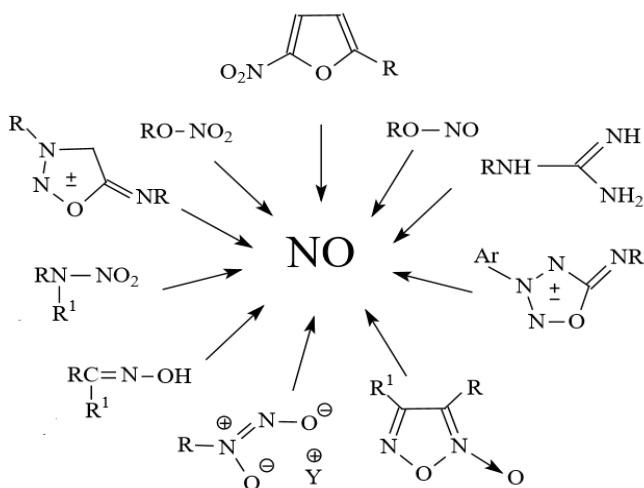


Схема 1. Доноры оксида азота

Исследования последних лет[4, 5] связаны с открытием новых гибридных лекарственных препаратов, основанных на монооксиде азота, в которых химическая составляющая, высвобождающая NO, связана с уже проверенными лекарственными препаратами, активно используемыми на практике. Цель этих открытий - улучшить общую фармакотерапевтическую эффективность уже используемых препаратов, а также снизить побочные эффекты. Так, исследования гибрида монооксида азота с аспири-

ном (НО-аспирин) как *invitro* (“в пробирке”), так и *invivo* (на живых организмах) показали более сильное антитромботическое действие по сравнению сообычным аспирином.

В настоящее время на кафедре химической технологии биологически активных веществ и полимерных композитов ЯГТУ совместно с Ярославским государственным медицинским университетом проводятся исследования по синтезу новых нестероидных противовоспалительных препаратов, являющихся экзо- и эндогенными донорами оксида азота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Галкина, И.В.* Основы химии биологически активных веществ: Учебное пособие для вузов (Краткий курс лекций).– Казань: Казанский государственный университет, 2009.– 152 с.
2. *Граник, В.Г.* Экзогенные доноры оксида азота и ингибиторы его образования (химический аспект) / В.Г. Граник, С.Ю. Рябова, Н.Б. Григорьев. // Успехи химии. – М.: Всероссийский научно-исследовательский химико-фармацевтический институт, 1997. № 66 (8). С. 792–807.
3. *Кузнецова, В.Л.* Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия / В.Л. Кузнецова, А.Г. Соловьева // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 24-29.
4. *Soliman, W.M.* Design, synthesis, biological evaluation, and nitric-oxide release studies of a novel series of celecoxib prodrugs possessing a nitric-oxide donor moiety / Wael M. Soliman, Khaled R. A. Abdellatif, Edward E. Knaus // [Электронный ресурс]: <http://www.scielo.br/pdf/bjps/v54n4/2175-9790-bjps-54-04-e17281.pdf>
5. *Szöke, K.* A new, vasoactive hybrid aspirin containing nitrogen monoxide-releasing molsidomine moiety / KittiSzöke, Attila Czompa, IstvanLekli, PéterSzabados-Fürjesi, MihályHerczeg, Magdolna Csávás, AnikóBorbás, PálHerczegh, ÁrpádTósaки // [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2019.02.020>

**ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ПРОМОТИРОВАННОГО
ЖЕЛЕЗООКСИДНОГО КАТАЛИЗАТОРА
ДЕГИДРИРОВАНИЯ, ЛЕГИРОВАННОГО ИОНАМИ
ЦИРКОНИЯ**

А.Н. Дворецкая¹, Л.Г. Аниканова²

Научный руководитель – **Л.Г. Аниканова**, канд. хим. наук, доцент

¹Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 18»

²Ярославский государственный технический университет

Рассмотрена керамическая структура железоксидного катализатора. Установлено положительное влияние добавок циркония на термическую устойчивость структуры пор контакта.

Ключевые слова: керамическая структура, удельная поверхность железоксидный катализатор, добавки циркония.

**THERMAL STABILITY OF PROMOTED
DEHYDROGENATION IRON OXIDE CATALYSTS DOPED
BY ZIRCONIUM IONS**

A.N. Dvoretzkaya¹, L.G. Anikanova²

Scientific Supervisor - **L.G. Anikanova**, Candidate of Chemicals,
Associate Professor

¹Municipal educational institution «Secondary school № 18»

²Yaroslavl State Technical University

The ceramic structure of the iron oxide catalyst is considered. The positive effect of zirconium additives on the thermal stability of the contact pore structure has been established.

Keywords: ceramic structure, specific surface iron oxide catalyst, zirconium additives.

Керамическая структура катализатора формируется при термической обработке исходных соединений на воздухе. Изменения, происходящие в процессе активационной разработки не значительны. Влияние

пористой структуры катализатора на его активность и избирательность было исследовано Боресковым [1,2], который показал, что оптимальная пористая структура катализаторов во многом определяет его активность, селективность действия и связана с кинетическими параметрами катализируемой реакции. Для железооксидного катализатора негативное влияние оказывают поры размером менее 70 нм [3]. Размер эффективных пор находится в пределах 70-150 нм. Пористая структура влияет не только на активность и селективность катализатора, но и на термическую устойчивость, что в значительной мере предопределяет срок эксплуатации катализатора. Тонкопористые образцы сравнительно мало термостойки, крупнопористые и особенно разнороднопористые обладают повышенной стабильностью [4].

Железооксидные катализаторы применяются для дегидрирования олефиновых и алкилароматических углеводородов. Их состав, кроме основных компонентов и промоторов, в качестве которых выступают ионы щелочных и щелочно-земельных металлов, всегда включает легирующие добавки хрома, церия, циркония, и других элементов.

Катализатор эксплуатируется при высоких температурах. Снижение удельной поверхности вследствие спекания выдвигает высокие требования к термической устойчивости контакта. Представляется целесообразным изучить влияние легирующих добавок циркония на термическую устойчивость пористой структуры катализатора.

Для оценки термоустойчивости катализатора обычно используется длительная термообработка с замером параметров пористой структуры через определенные интервалы времени. Однако не менее точную картину можно получить, исследуя катализатор после термической выдержки при температурах, значительно превышающих температуры эксплуатации.

Результаты исследований показали, что катализатор, в состав которого были введены добавки циркония, обладает повышенной термостойкостью. Удельная поверхность такого образца снижается незначительно. Доля эффективных пор 70-150 нм при температуре 1000 К остается постоянной.

По-видимому, введение добавок циркония приводит к уменьшению температуры вторичной рекристаллизации. Припекание различных по размеру частиц с «поеданием» окружающих более мелких приводит к затеканию пор малого размера и увеличению доли эффективных пор. В результате вторичной рекристаллизации система уменьшает суммарную поверхностную энергию частиц, как следствие увеличивается механическая прочность гранул катализатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бореско, в Г.К.*, и др. Влияние пористой структуры катализаторов на их активность. I. Гидролиз хлорбензола на силикогелях различной структуры // Журн. физ. химии. 1950. Т. 24. Вып. 9. С. 1135-1146.
2. *Бореско, в Г.К.* и др.. Влияние пористой структуры катализаторов на избирательность их действия // Журн. физ. химии. 1954. Т. 28. № 6. С. 1055-1066.
3. *Волков, М.И.* Влияние механической активации на физико-химические свойства оксидов железа как исходных компонентов для приготовления катализаторов: Дис...канд. хим. наук. - Иваново, 1989. - 139с.
4. *Дзисько, В.А.* и др. Физико-химические основы синтеза окисных катализаторов. - Новосибирск: Наука, 1978. - 384с.

ПОЛУЧЕНИЕ МАСЕЛ ИЗ СЕМЯН БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ЗРЕЛОСТИ

Р.И. Искендеров¹, К.В. Ермакова², А.В. Павлов²

Научный руководитель - **А.В. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

¹Ярославское муниципальное образовательное учреждение «Лицей 86»

²Ярославский государственный технический университет

Технология получения масел из семян борщевика Сосновского различной степени зрелости сводится к экстракции петролейным эфиром в аппарате Сокслета, с последующим выделением масел. Выход масел из зрелых семян составил 3,4 % масс., а из семян восковой спелости - 2,9 % масс.

Ключевые слова: масла, борщевик Сосновского, семена, экстракция.

OBTAINING OILS FROM THE SEEDS OF SOSNOVSKY BORSCHT OF VARIOUS DEGREES OF MATURITY

R. I. Iskenderov¹, K. V. Ermakova², A. V. Pavlov²

Scientific Supervisor – **A. V. Pavlov**, Candidate Technical Sciences
Associate Professor

¹Yaroslavl municipal educational institution «Lyceum 86»

²Yaroslavl state technical University

The technology of obtaining oils from the seeds of Sosnovsky borscht of various degrees of maturity is reduced to extraction with petroleum ether in the soxlet apparatus, followed by the release of oils. The yield of oils from Mature seeds was 3.4 % by weight., and from the seeds of wax ripeness - 2.9 % by weight.

Keywords: oil, Sosnowski's Hogweed, seeds, extraction.

Инвазионный агрессивный сорняк – борщевик Сосновского с каждым годом продолжает захватывать всё новые земли сельскохозяйственного пользования по причине отсутствия условий переработки этих земель и эффективных мер защиты от распространения этого агрессивного сорняка.

В условиях центрального федерального округа России борщевик Сосновского продуцирует за сезон до 35 тыс. шт. семян на кв. м своих зарослей [1]. В 2019 году наблюдения за ростом борщевика Сосновского в районе теплоцентрали от ТЭЦ-3 напротив троллейбусного депо № 2 по ул. Гагарина 61 в Ярославле показали, что в период с 15 по 25 августа одно растение производит от 60 до 110 г зрелых семян (вес 1000 семян 13-17 г), покрытых плотной кожурой.

Семена борщевика Сосновского имеют эфирномасличные каналы, как правило, два на вентральной (внутренней) и 4 на дорзальной (наружной) стороне плода. За зиму оболочки семян сгнивают, и эфирные масла, смолы, содержащиеся в них, истекают на поверхность почвы. Эти биологически активные вещества оказывают выраженное ингибирующее действие на прорастание семян многих видов, тем самым обеспечивая чистую, не захваченную зону другими растениями вокруг семени борщевика, с последующим захватом этой территории[2].

Сбор семян восковой спелости осуществлялся в пасмурную погоду в полдень и при отсутствии осадков с целью уменьшить риск получения фототоксинов от производных кумарина, содержание которых максимально именно в семенах изучаемого растения. Отличие сбора зрелых семян заключалось в предварительной изоляции зонтиков с семенами полиэтиленовой упаковкой с последующим срезанием зонтика в опущенном состоянии. При этом все семена остаются в упаковке, и не разлетаются при срезании опущенного растения. Затем все семена просушивались без доступа солнечного света, в помещении с большим воздухообменом, при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Известно, что максимальное количество эфирных масел, используемых в парфюмерии, медицине, содержится в семенах борщевика Сосновского. Для получения эфирных масел применяется несколько способов, заключающихся в перегонке с водяным паром в адиабатических аппаратах; сорбции летучих компонентов слоем твёрдого жира; экстракции пахучих веществ растительными маслами или расплавленными жирами при обычной или повышенной ($50\text{--}70^{\circ}\text{C}$) температуре; экстракцией органическими растворителями с последующей отгонкой экстрагента и получением конкрета, обработкой конкрета этиловым спиртом для отделения воскоподобного осадка, упаривания спиртового раствора и получением абсолютного масла; суперкритической экстракции сжиженными газами и холодного выжимания с последующим центрифугированием [3].

В данной работе масла из семян борщевика Сосновского получали за счёт экстракции петролейным эфиром в аппарате Сокслета.

Из полученного конкрета затем отгоняли растворитель, а в остатке получались масла. Для определения материального баланса отфильтро-

ванные семена растения высушивали при температуре 105°C в течение одного часа, и взвешивали.

Как показала практика, количество масел, полученных из семян восковой спелости, составило 2,9 % масс., а из зрелых семян борщевика Сосновского масел получилось 3,4 % масс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бетехтина, А.А. и др. Относительная скорость роста и её компоненты у инвазионного борщевика сосновского и аборигенного борщевика сибирского // Российский журнал биологических инвазий. 2018. №4. С. 7-16.
2. Кондратьев, М.Н. и др. Физиолого-экологические механизмы инвазивного проникновения борщевика Сосновского в неиспользуемые агроэкосистемы / Известия ТСХА, Физиология растений, микробиология, выпуск 2, 2015, С. 36-49.
3. Ефремов, А.А. Метод исчерпывающей гидропародистиляции при получении эфирных масел дикорастущих растений [Электронный ресурс] // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 7. – С. 88-94; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32596> (дата обращения: 15.12.2019).

**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ УЗКИХ ФРАКЦИЙ ОПЫТНОЙ
ПАРТИИ ИЗОДЕПАРАФИНИЗАТА УСТАНОВКИ
ПРОИЗВОДСТВА БАЗОВЫХ МАСЕЛ ТРЕТЬЕЙ ГРУППЫ
ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ НА ПАО «СЛАВНЕФТЬ-ЯНОС»**

**В.А. Мигунов¹, А.А. Бадалян¹, А.И. Петров²,
Д.В. Борисанов³**

Научные руководители – **А.И. Петров**, ассистент
Д.В. Борисанов, начальник ИЛ

¹ Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 86»

² Ярославский государственный технический университет

³ ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Проведено исследование возможности выпуска углеводородных основ буровых растворов на ПАО «Славнефть ЯНОС» после изменения каталитической системы на установке получения базовых масел III группы. Изодепарафинизат, предоставленный фирмой-поставщиком катализатора ООО «Petro HAINUA», был разогнан на узкие двадцатиградусные фракции, проведен анализ фракций на соответствие к требованиям качества основ буровых растворов, выбраны оптимальные фракции. Выполнен математический расчет блока ректификации для подтверждения возможности получения основы буровых растворов с использованием программного комплекса «Petro SIM».

***Ключевые слова:** Ректификация, изодепарафинизация, углеводородная основа буровых растворов, базовые масла третьей группы, математическая модель.*

**COMPLEX ANALYSIS OF NARROW FRACTIONS OF THE
EXPERIMENTAL BATCH OF ISODEPARAFFINIZATE
OF THE THIRD GROUP BASE OIL PRODUCTION UNIT
AFTER THE INTRODUCTION OF A NEW CATALYTIC
SYSTEM AT PSC «SLAVNEFT-YANOS»**

V. A. Migunov¹, A. A. Badalyan¹, A. I. Petrov², D. V. Borisanov³

Scientific supervisors – **A. I. Petrov**, assistant,
D.V. Borisanov, head of IL

¹ Municipal educational institution "Lyceum № 86»

² Yaroslavl state technical University

³ PSC "Slavneft-JANOS»

A study was conducted on the possibility of producing hydrocarbon bases of drilling fluids at PCS «Slavneft YANOS» after changing the catalytic system at the group III base oil production facility. The isodeparaffinized provided by the catalyst supplier LLC «Petro HAIHUA» was dispersed into narrow 20-degree fractions, the fractions were analyzed for compliance with the quality requirements of the drilling fluids bases, and the optimal fractions were selected. A mathematical calculation of the rectification block was performed to confirm the possibility of obtaining the basis of drilling fluids using the «Petro SIM» software package.

Key words: Rectification, isodewaxing, hydrocarbon base of drilling fluids, base oils of the third group, mathematical model.

В настоящее время на рынке буровых растворов в России доля импорта составляет около 70 %. Этим обусловлена необходимость повышения уровня производства отечественных буровых растворов с целью импортозамещения и снижения уровня рисков введения санкций в области нефтегазового сектора, приносящего 50 % бюджета РФ.

■ Доходы из других источников, трлн руб.
■ Нефтегазовые доходы, трлн руб.

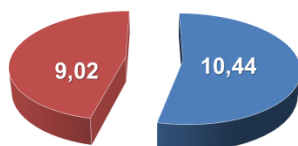


Рис 1. Доходы в бюджет РФ от различных секторов экономики

■ Потребление в РФ, тыс. т
■ Производство в РФ, тыс. т

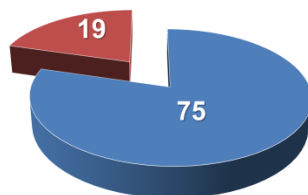


Рис. 2. Зависимость РФ от импорта буровых растворов

ПАО «Славнефть ЯНОС» выпускает 6 тыс.т/год маловязкой углеводородной основы буровых растворов (МУОБР) на установке производства базовых масел III группы, на основе которого акционеры предприятия выпустили брендовые линейки: ПАО «Газпром нефть» - Gazpromneft Drilline, ПАО «НК «Роснефть» - Rosneft Drilltec.

В 2019 году на установке планировалась замена катализатора фирмы CHEVRON на каталитическую систему ООО «Петро-ХЭХУА», по причине быстрого снижения активности катализатора в процессе эксплуатации. Выпускаемые маловязкие углеводородные основы буровых растворов должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Кинематическая вязкость (40°C) - 2,0..3,0 сСт;
2. Температура застывания - ниже минус 55°C;
3. Температура вспышки - выше 80°C;
4. Содержание ароматических углеводородов - ниже 3%.

Для определения принципиальной возможности выпуска маловязкой углеводородной основы буровых растворов на новой каталитической системе были проведены следующие мероприятия:

- разгонка на узкие фракции опытной партии изодепарафинизата, полученного от фирмы-поставщика катализатора;
- их анализ и выделение лабораторного образца МУОБР (фракции, удовлетворяющие нормативным требованиям выделены в таблице 1).

Таблица 1. Результаты комплексного анализа узких фракций изодепарафинизата

Фракция	$t_{всп}$ в закрытом тигле, °С	μ_{40} , сСт	$t_{заст}$, °С	Аг, % масс
Требования	≥ 80	2,0 - 3,0	$\leq (-55)$	< 3
170-200	58	1,149	-70 н/з	1,05
200-220	78	1,396	-70 н/з	0,74
220-240	91	1,787	-70 н/з	0,51
240-260	108	2,245	-67 н/з	0,28
260-280	117	2,888	-65	0,10
280-300	127	3,782	-60	0,05

Для определения возможности практического выделения необходимых фракций была построена математическая модель блока фракционирования с использованием программного комплекса «Petro-SIM», подтвердившая такую возможность.

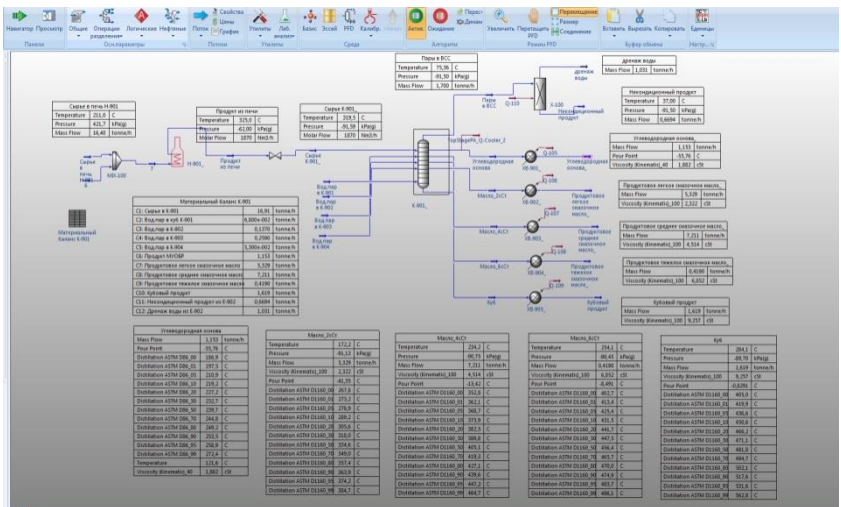


Рис. 3. Математическая модель блока фракционирования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 32500-2013. Нефтепродукты. Вычисление индекса вязкости по кинематической вязкости при температурах 40°C и 100°C. - М.: Стандартинформ, 2014 год
2. ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания. - М.: Стандартинформ, 2006 год

СОЗДАНИЕ ПИЛОТНОГО РЕАКТОРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ БИТУМОВ

**А.А. Петренко¹, И.К. Елистратов¹, А.И. Петров²,
Д.В. Борисанов³**

Научные руководители – **А.И. Петров**, ассистент,
Д.В. Борисанов, начальник ИЛ

¹ Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 86»

² Ярославский государственный технический университет

³ ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Сконструирован лабораторный реактор для подбора новых рецептур битумов. Проведен ряд экспериментов и определены новые рецептуры битумов БНК и БНД. Данные исследования способствуют увеличению эффективности переработки дефицитных тяжёлых нефтяных остатков в ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Ключевые слова: Битум дорожный, битум кровельный, окисление битумов, нефтепереработка.

CREATION OF A PILOT REACTOR FOR THE PRODUCTION OF OXIDIZED BITUMEN

A.A. Petrenko¹, I.K. Elistratov¹, A.I. Petrov², D.V. Borisanov³

Scientific supervisors – **A. I. Petrov**, assistant,
D.V. Borisanov, head of IL

¹ Municipal educational institution "Lyceum № 86»

² Yaroslavl state technical University

³ PSC "Slavneft-JANOS»

A laboratory reactor has been designed to select new bitumen formulations. A number of experiments were carried out and new formulations of BNC and BND bitumens were determined. These studies will contribute to increasing the efficiency of scarce processing of heavy oil residues in PSC "Slavneft-YANOS".

Keywords: road Bitumen, roofing bitumen, bitumen oxidation, oil refining

Общемировая тенденция нефтепереработки направлена на повышения уровня вывода светлых нефтепродуктов, что снижает качество и количество выхода тяжёлых нефтяных остатков. Цель работы: повысить эффективность переработки дефицитных тяжёлых нефтяных остатков, на примере затемненного вакуумного газойля (ЗВГ).

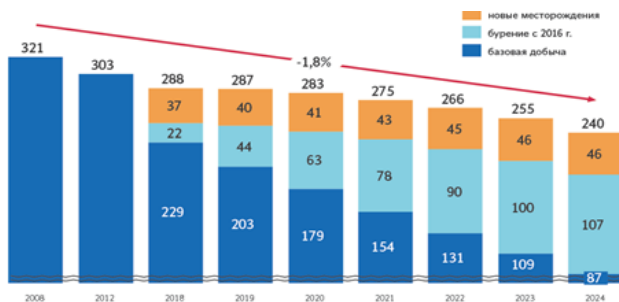


Рис. 1. Прогноз добычи нефти в Западной Сибири

Для достижения цели необходимо было создать пилотный реактор для проведения экспериментов по подбору рецептов, перераспределить сырьевые потоки светлых и тёмных нефтепродуктов, благодаря высвобождению дополнительных объёмов ЗВГ. Разработанный лабораторный реактор имеет индукционный обогрев по контуру корпуса реактора, для равномерного распределения тепла. Внутри корпуса установлен внутренний стакан с лопастной мешалкой, при непрерывной подаче воздуха под мешалку, с целью дробления крупных пузырьков на мелкие, для повышения уровня контакта кислорода с сырьём и ускорения процесса окисления.

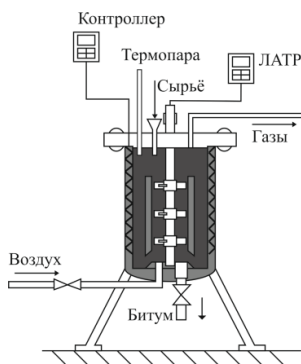


Рис. 2. Пилотный реактор

В результате проведённых экспериментов мы подобрали количество уровней мешалки и скорость вращения. Наиболее сбалансированным стало 3-х уровневое перемешивание при скорости вращения 600 об/мин.

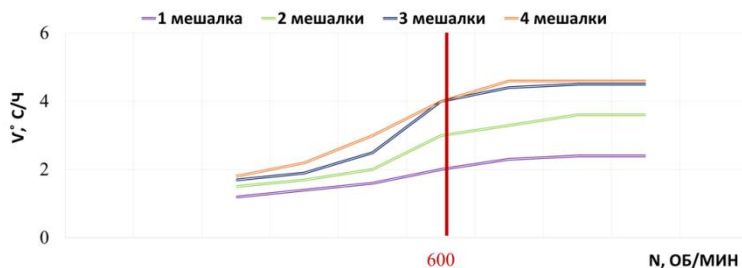


Рис. 3. Зависимость скорости окисления битума от числа оборотов мешалки и уровней перемешивания

Улучшенная модель лабораторного реактора позволила в кратчайшие сроки провести испытания по подбору оптимальных рецептур со сниженным содержанием ЗВГ для битумов БНК и БНД.

ПОКАЗАТЕЛЬ	Норма по ГОСТу	ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	
		Соотношение ЗВГ : Гудрон, %масс.	
		90:10	80:20
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	160-220	189	201
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	40-50	44,4	44,0
Растворимость в толуоле или хлороформе, %, не менее	99,5	99,87	99,88
Изменение массы после прогрева, %, не более	0,80	0,11	0,09
Глубина проникания иглы при 25 °С в остатке после прогрева, % не менее	60	62,7	63,6
Температура вспышки, °С, не ниже	240	273	275
Массовая доля воды, %, не более	следы	следы	следы
Массовая доля парафина, %, не более	5,0	2,2	2,2
Индекс пенетрации	0-2,5	1,4	1,6

Рис. 4. Результаты лабораторных испытаний

Разработанные рецептуры битумов на новом лабораторном оборудовании позволят перераспределить сырьевые потоки тёмных и светлых фракций, что принесет дополнительную экономическую выгоду ПАО «Славнефть-ЯНОС», равную, примерно, 10 млн. руб. в месяц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. GlobeCore [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://modified.globecore.ru> - История происхождения названия нефтяных битумов. - (Дата обращения: 28.12.2019)
2. RemOtvét [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.remotvet.ru/> - Основные свойства и плюсы нефтяных битумов. - (Дата обращения: 28.12.2019)
3. Строительство Ремонт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ctcmeta.ru> – Основная классификация битумов, их технические характеристики и отличия друг от друга - (Дата обращения 28.12.2019)
4. NewChemistry [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://newchemistry.ru/index.php> - Классификация получения битумов. - (Дата обращения: 28.12.2019)
5. Стевин [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://stevin.su/faq/bitum.html> - Основная классификация битумов, состав некоторых видов битума. - (Дата обращения: 28.12.2019)
6. MPlast.by [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mplast.by/biblioteka/gost-33133-2014-bitumyi-neftyanyie> - Основные требования к нефтяным битумам по ГОСТ33133-2014 Битумы нефтяные дорожные вязкие. - (Дата обращения: 28.12.2019)
7. ГОСТ 33133-2014 Битумы нефтяные дорожные вязкие
8. Гуреев, А.А. и др. Производство нефтяных битумов. - М. Изд. Нефть и газ, 2007. - 102 с., стр. 62.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРА ГИДРОДЕМЕРКАПТАНИЗАЦИИ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА

**Ю.В. Шереметьева¹, П.А. Трушин¹, А.И. Петров²,
Д.В. Борисанов³**

Научные руководители – **А.И.Петров**, ассистент,
Д.В. Борисанов, начальник ИЛ

¹ Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 86»

² Ярославский государственный технический университет

³ ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Проведен ряд экспериментов и определено, что используемый катализатор ART СК-400 по своим характеристикам полностью удовлетворяет нормативным требованиям. Данные исследования способствуют увеличению выработки реактивного топлива в ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Ключевые слова: Реактивное топливо, ТС-1, меркаптаны, гидродемеркаптанализация (ГДМ), лабораторная установка, активность, катализатор, реактор.

DETERMINATION OF ACTIVITY OF JET FUEL HYDRODEMERCAPTANIZATION CATALYST

Yu.V. Sheremeteva¹, P.A. Trushin¹, A.I. Petrov², D.V. Borisanov³

Scientific supervisors – **A.I. Petrov**, assistant,
D.V. Borisanov, head of IL

¹ Municipal educational institution "Lyceum № 86»

² Yaroslavl state technical University

³ PSC "Slavneft-JANOS»

A number of experiments were carried out and it was determined that the ART sk-400 catalyst used fully meets the regulatory requirements in terms of its characteristics. This research contributes to increasing of jet fuel production at PJSC «Slavneft YANOS».

Key words: Jet fuel, TS-1, mercaptans, hydrodemercaptanization (HDM), laboratory-scale unit, activity, catalyst, reactor.

В настоящее время рынок авиаперевозок и авиатранспортная инфраструктура РФ проходят очередной цикл трансформации и модернизации. Россия находится в мировом тренде увеличения пассажиропотока. Правительство страны субсидирует строительство новых аэропортов, закупку самолетов, развитие региональных авиаперевозок. Лично Президентом РФ В.В. Путиным была поставлена цель к 2024 году увеличить авиаподвижность населения с 0,73 полета на человека в год до 0,95. Кроме того, крупнейшие нефтеперерабатывающие гиганты РФ ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НК «Роснефть» стремятся расширить рынок сбыта за счет поставок реактивного топлива на зарубежные аэропорты. Без сомнения, в будущем потребность в реактивном топливе будет только расти. Соответственно, выпуск реактивного топлива в РФ должен быть увеличен. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать существующие технологии производства реактивного топлива и определить среди них оптимальную технологию;
- модернизировать существующие производственные мощности, увеличить их производительность.

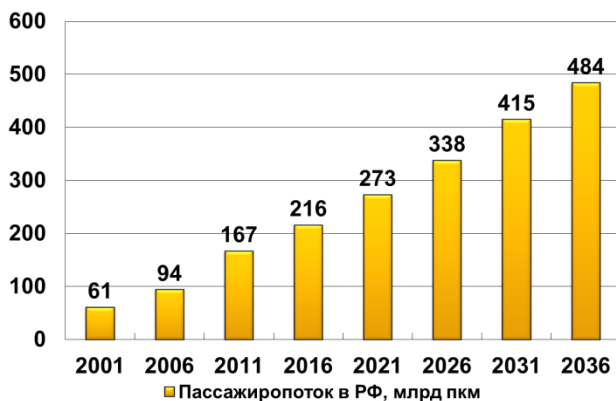


Рис. 1. Прогноз роста пассажиропотока в РФ по данным «Объединенной авиастроительной корпорации»

Для производства реактивного топлива марки ТС-1 необходимо получить прямогонную керосиновую фракцию на установках атмосферной переработки нефти (АВТ) и очистить её от сернистых соединений для удовлетворения требованиям ГОСТа. ПАО «Славнефть-ЯНОС» – один из крупнейших производителей ТС-1 в РФ. Выйти в лидеры удалось путём увеличению отбора керосина на АВТ и применения гидродемеркаптанации (ГДМ) – оптимального способа его очистки.

ГДМ – уникальный процесс, разработан, запатентован и более 18 лет успешно применяется в ПАО «Славнефть-ЯНОС». Прямогонный керосин, получаемый на ЯНОСе, не удовлетворяет требованиям ГОСТа на ТС-1 только по одному показателю – содержанию меркаптановой серы (содержание 150 ppm при норме не более 30 ppm). Содержание же общей серы не превышает 0,16 % при норме не более 0,2 %. Преимуществами процесса ГДМ по сравнению с гидроочисткой являются более мягкие условия: температура 180-250 °С, давление водородсодержащего газа (ВСГ) – 4-10 атм (условия для гидроочистки – 200-350 °С и 20-40 атм.). При ГДМ происходит удаление только меркаптанов, остальные сернистые соединения остаются в керосине и выполняют смазывающую функцию, тем самым снижая необходимость введения дополнительных смазывающих присадок в отличие от процесса гидроочистки.

В ПАО «Славнефть-ЯНОС» планируются мероприятия по дальнейшему увеличению отбора прямогонного керосина. Поэтому возрастёт и нагрузка на блоки ГДМ, а в частности на основной элемент процесса – катализатор гидрирования. Поэтому было необходимо определить активность свежего катализатора ART СК-400, который должен был быть загружен в реакторы ГДМ, и выяснить, сможет ли он обеспечить необходимую очистку от меркаптанов в рабочих условиях процесса и при максимальной разрешённой объёмной скорости подачи сырья (ОСПС) с сохранением смазывающей способности керосина. Опыты проводились на лабораторной установке ГДМ в исследовательской лаборатории ПАО «Славнефть-ЯНОС» (рис. 2).

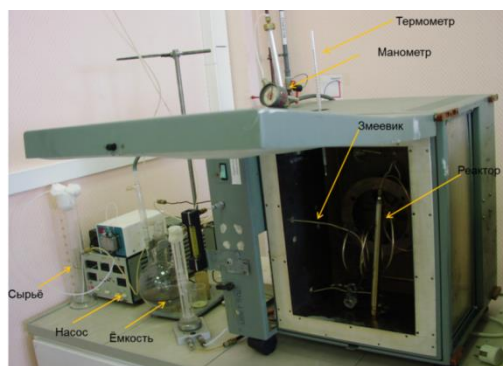


Рис. 2. Лабораторная установка ГДМ

Исходные данные для эксперимента: сырьё – прямогонный керосин, содержание общей серы – 0,16 %, меркаптановой – 150 ppm.

Результаты (таблица 1) показали, что испытываемый катализатор обеспечивает снижение содержания меркаптанов до уровня ниже 30 ppm (что соответствует норме) на всём интервале параметров работы реактора ГДМ. При этом в реакцию вступают только меркаптаны, общая сера снижается только на величину меркаптановой. Смазывающие способности керосина сохраняются. Катализатор ART СК-400 полностью удовлетворяет требованиям для использования в процессе ГДМ.

Таблица 1. Результаты эксперимента (давление процесса – 7 атм.)

t , °С	ОСПС, ч ⁻¹	Мерк.сера, ppm	Общая сера, %	t , °С	ОСПС, ч ⁻¹	Мерк.сера, ppm	Общая сера, %
220	4	13	1,463	240	4	8	1,458
	5	14	1,464		5	9	1,459
	6	15	1,465		6	11	1,461
	7	18	1,468		7	12	1,462
230	4	10	1,460	250	4	5	1,455
	5	11	1,461		5	7	1,457
	6	12	1,462		6	8	1,458
	7	14	1,464		7	10	1,460

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31378-2009. Нефть. Общие технические условия. – М: Стандартинформ, 2012.
2. ГОСТ Р 51947-2002. Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии. - М.: Стандартинформ, 2006.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ».....	916
-------------------------------------	-----

Л.П. Мартынова, А.А. Бакланова, С.З. Калаева, Е.А. Королева ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ МАГНЕТИТА	916
--	-----

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ»	921
--	-----

Д.С. Чернов, Д.В. Фурманов НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПНЕЙ	921
--	-----

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	925
---	-----

А.Ю. Яненко, А.И. Берсенева К ВОПРОСУ НОРМАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВТОРНОГО ПОСЕЩЕ- НИЯ ВРАЧА ПАЦИЕНТОМ.....	925
---	-----

А.И. Шапко, А.В. Никитенко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ РАНЖИРОВАНИЯ УГРОЗ ИНФОР- МАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	929
---	-----

Д.Д. Федулов КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ПОЛУЧЕН- НЫХ С ПОМОЩЬЮ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ	934
---	-----

А.А. Федотова, Н.Н. Буров ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЁТНЫМИ ДАННЫМИ (IDM).....	939
--	-----

К.А. Уколова, О.В. Камакина ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВНЫХ СИСТЕМ	943
--	-----

С.В. Титов, Т.К. Ивашковская РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ФРОНТЕНДА ДЛЯ САЙТОВ НА ПЛАТФОРМЕ 1С-VITRIX.....	948
---	-----

И.А. Никифоров ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕСТОВ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ИДЕАЛЬНОЙ ТОЧКИ.....	951
---	-----

М.Е. Диков, Д.М. Жевакин, С.Н. Ширококова ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПОИСКА СТРАНИЦ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ».....	955
---	-----

Д.Р. Спиоров, А.С. Мирзоян ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕН- НОЙ ОРИЕНТАЦИИ СУЩЕСТВЕННО УДАЛЕННОГО ЛЕТА-	
--	--

ТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПО ПИКсельНЫМ КООрДИНАТАМ ОПОРНЫХ ТОЧЕК	959
Д.С. Соколов, К.А. Воробьев ОБЗОР МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЗОВ.....	963
Е.А. Романенко, Д.Е. Прозоров 5G КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСЛЕДНЕЙ МИЛИ.....	967
В.С. Прилуцкий, С.Н. Терешенко АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РАЗНОСПЕКТРАЛЬНЫХ АЭРО- КОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ЗАДАЧЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕ САНКЦИОНИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ	971
А.И. Паламарь, И.Н. Паламарь ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО СИНТЕЗА РЕЧИ ПО ТЕКСТУ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ	975
В.А. Матвеев, А.Б. Раухваргер О МОДИФИКАЦИИ АЛГОРИТМА ЧАСТОТНО-ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО РАСТЯЖЕНИЯ ГИСТО- ГРАММЫ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С УЧЁТОМ ВКЛАДОВ ЗНАЧЕНИЙ ЯРКОСТИ ПИКСЕЛЕЙ В ЯРКОСТНУЮ ИНФОРМА- ЦИЮ	979
Д.Ю. Липинская, Т.П. Никитина РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОСТЕЙШЕЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ НА C++	983
А.Д. Лейман, И.С. Лукьяненко ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: МОДЕЛИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА	987
А.Н. Кузьмина, А.А. Самарина, Н.С. Лагутина АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОИСКА ФОНЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ АНАЛИЗА РИТМА ПРОЗАИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ НА ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ	991
И.Ю. Кузнецов, А.Б. Раухваргер АЛГОРИТМ РАСТЯЖЕНИЯ БИМОДАЛЬНЫХ ГИСТОГРАММ ЯРКОСТЕЙ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	995
М.А. Косульников, С.И. Моднов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ИЗОБРАЖЕНИИ	998
С.В. Корчагин, А.Б. Раухваргер ПРОБЛЕМА ПЕРЕХВАТА ДАННЫХ ОТ ПРИЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДЯЩИХ НА ЭКРАН ИНФОРМАЦИЮ О ХОДЕ ПРОЦЕССА, И РАЗРАБОТКА НАСТРАИВАЕМОЙ ПРОГРАММЫ ПЕРЕХВАТА	1002
О.И. Козин, А.С. Мирзоян ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ВИДЕОПОТОКА	1005
А.С. Киселев, А.Б. Раухваргер ЛОКАЛЬНО-ФРАГМЕНТАЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМА ЧАСТОТНО-ПРОПОР-	

ЦИОНАЛЬНОГО РАСТЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	1009
К.С. Зорина, И.С. Лукьяненко АЛГОРИТМ (МЕТОД) ШИНГЛОВ	1013
М.С. Желябина, Э.А. Михайлова АКТУАЛЬНОСТЬ ИНФОР- МАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	1017
П.А. Дурандин, А.Б. Раухваргер УСКОРЕННАЯ ЯРКОСТНО- КОНТРАСТНАЯ ЛУПА ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С БИКУБИЧЕСКОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИЕЙ	1022
Д.О. Голяков, А.Б. Раухваргер АЛГОРИТМ ЧАСТОТНО- СТЕПЕННОГО РАСТЯЖЕНИЯ	1026
Д.М. Головкин, С.В. Маврин ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ АСИНХРОННОЙ ИНТЕГРАЦИИ СЕРВИСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА	1031
Д.А. Галкина, К.В. Лагутина АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК АЛЛИТЕРАЦИИ И АССОНАНСА В ИСПАНСКОЙ ПРОЗЕ.....	1034
А.А. Воронова, Е.Н. Черных ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ КОНТРОЛЬНО- РЕВИЗИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНАМИ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ФИНАНСОВО-БЮДЖЕТНОГО КОНТРОЛЯ	1038
С.А. Валов, Е.Н. Юргенсон, А.Б. Раухваргер ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ АЛГОРИТМОМ МЕДИАННОГО АНАЛИЗА....	1043
Ф.В. Булычева ОСНОВЫ И ТЕХНИКИ СОЦИАЛЬНОГО ИНЖИНИРИНГА	1048
Ю.С. Бузмакова, А.А. Акиндинов, В.В. Кочерова СПОСОБЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ КОНФИГУРАЦИЯМИ ІС	1053
А.И. Берсенев, А.Ю. Яненко, С.Ю. Бойков СБОРКА И НАСТРОЙКА ЛАЗЕРНОГО ЧПУ ВЫЖИГАТЕЛЯ	1056
С.А. Бедов, С.Ю. Бойков РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА АВТОТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ООО «ДРАЙВ»	1059
А.А. Акиндинов, Ю.С. Бузмакова, В.В. Кочерова ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ С РАСПРЕДЕЛЕН- НОЙ СТРУКТУРОЙ.....	1063
Е.В. Агапов РАСШИРЕНИЕ АЛГОРИТМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАНИЙ В СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ	1066
В.А. Лопатников РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА ДЛЯ РАСЧЕТА ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ В СРЕДЕ QGIS.....	1069
СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»	1073
К.К. Ярьесь ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЁТЕ.....	1073

М.А. Шишкин, И.Б. Бондырева ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ	1078
А.А. Чистякова ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ЭКСПОРТА ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	1083
М.В. Урывко, В.Е. Хотеев, Э.А. Михайлова ПРИНЦИПЫ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА НА ПРИМЕРЕ СЛУЖБЫ ДИРЕКТОРА ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПАО «ОДК-САТУРН».....	1087
В.О. Тюляндина, И.Б. Бондырева ЭЛЕКТРОАВТОМОБИЛИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ	1091
Я.А. Терентьева, В.Д. Сухов ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТРОЛЯ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ....	1095
А.А. Переверзев, Б.Г. Шелегеда АНТИКРИЗИСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	1098
Т.Т. Панфёров, Б.Г. Шелегеда РАЗВИТИЕ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ....	1102
И.А. Таганцева, В.Д. Сухов ВОРОНКА ПРОДАЖ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГА.....	1106
К.Ю. Сметатина ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ	1109
М.А. Новиков, А.И. Сазонов АНАЛИЗ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ АО «ГРУППА РЕНЕССАНС СТРАХОВАНИЕ»).....	1113
А.Н. Ковалёва, Е.К. Маркова, М.А. Угрюмова ЧЕТЫРЕ ШАГА К НЕПРЕРЫВНОМУ УЛУЧШЕНИЮ	1117
НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	1117
М.А. Кабанов, В.И. Фираго СОБЫТИЙНЫЙ ТУРИЗМ, КАК ОТДЕЛЬНЫЙ ВИД ТУРИЗМА.....	1121
А.С. Дудин, В.И. Фираго СТРАХОВАНИЕ ИМУЩЕСТВА ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ	1125
Э. М. Герейханова ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	1128
В.А. Вязовая ВЛИЯНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ДЕЛОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ.....	1131
П.В. Соколова, М.А. Угрюмова РАЗВИТИЕ SOFT-SKILLS КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИИ	1135

Д.А. Смирнов, Е.В. Ломанова ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ФАСТФУДА	1139
Д.В. Свитков, Н.Н. Буров ПАСПОРТИЗАЦИЯ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ.....	1144
В.С. Рыбакова, И.А. Долматович ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	1148
А.В. Романова ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЗАЛОГОВОГО НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА ПРИ КРЕДИТОВАНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ	1152
Д.А. Ригин, И.Б. Бондырева ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ.....	1156
Т.А. Потекунова, Э.А. Михайлова ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЯРОСЛАВСКИЙ БРОЙЛЕР» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	1160
А. Ю. Полетаев, Е. М. Спиридонова УСКОРЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ПО МОДЕЛИ МАРКОВИЦА ПРИ СОКРАЩЕНИИ РАЗМЕРНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ.....	1164
Д.Р. Петухов, А. И. Сазонов АНАЛИЗ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ЦЕЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ АО «ГРУППА «ИЛИМ»»).....	1168
Д.Р. Петухов, Н.А.Шишкина АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В РОССИИ	1173
В.Н. Переселов, А.С. Угрюмов, М.А. Угрюмова РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ "LEAN-ЛАБОРАТОРИИ" В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	1177
К.Н. Маликов, Е.Ю. Антонецкая, Т.В. Смирнова МЕХАНИЗМЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В КОМПАНИИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА.....	1181
В.С. Любанец, И.Б. Бондырева АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ	1186
А.Р. Лебедева «ВЫМЫВАНИЕ» СРЕДНЕГО КЛАССА КАК ФЕНОМЕН ИНФОРМАЦИОННОЙ РЕВОЛЮЦИИ.....	1190
М.И. Кузнецова, Г.А. Королева ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРОЕКТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЭСКРОУСЧЕТА	1194

К.С. Кротова, Я.В. Помещикова, Н.А. Клементьева ВЛИЯНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ.....	1197
К.С. Кротова, Я.В. Помещикова, Е.Ю. Антонеvская РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАВ ГРАЖДАН РОССИИ НА ИНДЕКСАЦИЮ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В УСЛОВИЯХ ИНФЛЯЦИИ.....	1201
Ю.М. Королёва, Е.В. Ломанова О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЭКОБИЗНЕСА В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ	1206
О.Э. Конык, Я.П. Таукчи, Е.Ю. Антонеvская ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ФИНАНСОВЫХ ПИРАМИД НА РОССИЙСКОМ ФИНАНСОВОМ РЫНКЕ	1211
Ю.А. Колмаков, И.Б. Бондырева ВЛИЯНИЕ НТП НА ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	1216
А.А. Касюина РОЛЬ И ФУНКЦИИ СЛУЖБЫ ЗАНЯТОСТИ НА РЫНКЕ ТРУДА	1221
Д.М. Карпов АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖИЛИЩНО- КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	1225
М. В. Камахина, К. М. Привалова, Е. Ю. Антонеvская ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ В ПРАКТИКЕ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	1229
С.Е. Степина, У.М. Кабанова, М.А. Угрюмова ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТАРГЕТИРОВАННОЙ РЕКЛАМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ «ЭЛЕКТРО МАРКЕТ»)	1233
У.М. Кабанова, С.Е. Степина, М.А. Угрюмова ВОВЛЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ В ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ НЕМАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ...	1237
А.П. Иванова, Г.А. Родина ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ.....	1240
А.А. Замыслова, В.Ю. Алевров БЕНЧМАРКИНГ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ.....	1244
А.А. Замыслова, В.Ю. Алевров РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕХОДОМ К НОВОЙ СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ.....	1247
Е.А. Ершова, Г.А. Родина НЕОКЕЙНСИАНСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕПЦИИ ФИНАНСОВ И КРЕДИТА	1250

А.М. Дюдюкина ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	1254
Н.Ю. Дементьева, А.В. Кольцова ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕН- НЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	1258
К.В. Воронова, Т.А. Бацких, А.В. Осенняя, И.С. Грибкова ВИДЫ МОДЕЛЕЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ.....	1262
А.А. Виноградова, Ю.А. Абакумова КОРРЕЛЯЦИЯ И РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЯВКИ НА ВЫБОРЫ В ОРГАН МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ.....	1266
М. К. Борисенко, Е.А. Крюков, Е. Ю. Антоневская ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА РЫНКЕ ФИНАНСОВЫХ УСЛУГ.....	1270
А.А. Бархатова, Я.Д. Чистякова, В.Д. Сухов СОВЕР- ШЕНСТВОВАНИЕ СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ЯРОСЛАВСКИЙ КАРТОН».....	1274
А.Ю. Барановская, А.А. Чистякова СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЁМОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ КАК ОДНО ИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ МИРОВЫХ КРИЗИСОВ.....	1278
В.В. Багров, Е.В. Ломанова РОЛЬ КАЧЕСТВЕННЫХ САЙТОВ В ВЕДЕНИИ БИЗНЕСА.....	1281
А.В. Осенняя, В.Э. Титова, В.А. Шишкина К ВОПРОСУ О ВВЕДЕНИИ ЕДИНОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НЕДВИЖИ- МОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	1285
.....	1285

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

УДК 502/504

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ МАГНЕТИТА

**Л.П. Мартынова, А.А. Бакланова,
С.З. Калаева, Е.А. Королева**

Научные руководители – **С.З. Калаева**, канд. техн. наук,
доцент, **Е.А. Королева**, ассистент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается исследование эффективности очистки хромосодержащих сточных вод с использованием магнетита. Исследованы стадии процесса очистки сточных вод от ионов хрома (VI). Определены параметры, влияющие на эффективность очистки.

Ключевые слова: магнетит, хромосодержащие сточные воды, адсорбционный метод, эффективность очистки, параметры очистки.

INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF TREATMENT OF CHROME- CONTAINING WASTEWATER USING MAGNETITE EDUCATION

**L.P. Martynova, A.A. Baklanova,
S.Z. Kalaeva, E.A. Koroleva**

Scientific Supervisors – **S.Z. Kalaeva**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor, **E.A. Koroleva**, Assistant

Yaroslavl State Technical University

The study of the efficiency of treatment of chrome-containing wastewater using magnetite is considered. The stages of the wastewater treatment process from chromium (VI) ions were studied. Parameters that affect the cleaning efficiency are determined.

Keywords: magnetite, chrome-containing waste water, adsorption method, cleaning efficiency, cleaning parameters.

Наличие хрома и его соединений в сточных водах обусловлено довольно широким использованием его в разных сферах промышленного производства. Наиболее опасные хромовые загрязнения промышленных сточных вод токсичными ионами хрома (VI) образуются в гальваническом производстве.

Одним из методов, позволяющим проводить глубокую очистку хромосодержащих сточных вод, является адсорбционный метод с использованием магнетита – комплекса оксидов двух- и трехвалентного железа (Fe_3O_4). Преимущество такого материала определяется его структурой (кристаллической решеткой) и возможностью встраивания ионов хрома в кристаллическую решетку, а также последующее осаждение магнетита содержащего примеси под действием магнитного поля.

Природные источники магнетита близки к исчерпанию, поэтому получение магнетита из других сырьевых источников, например, железосодержащих отходов металлургического производства и применение их для очистки хромосодержащих сточных вод является весьма актуальным.

На основе вышеизложенного, целью работы явилось исследование эффективности очистки сточных вод от ионов хрома (VI), с использованием магнетита полученного из железосодержащих отходов производства.

В качестве исследуемых сорбентов при очистке хромосодержащих сточных вод были использованы двухкомпонентный и четырехкомпонентный магнетиты (см. табл. 1), полученные из железосодержащих отходов при различных параметрах прокаливания.

Таблица 1. Характеристики используемых сорбентов

Наименование		Состав
Магнетит	Двухкомпонентный	20 г железосодержащей пыли 10 г сажи
	Четырехкомпонентный	10 г железосодержащей пыли 5 г сажи; 5 г Na_2CO_3 ; 2 г NaCl

Процесс очистки сточной воды от ионов хрома (VI) осуществлялся в три стадии, которые представлены на рис. 1.

Сущность метода очистки заключается во внедрении ионов хрома (VI) в кубическую структуру магнетита ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \times \text{FeO}$ или Fe_3O_4) и замещении железа (II). Железо (II) окисляется до железа (III) отдавая при этом хрому (VI) электроны, тем самым восстанавливая его до менее токсичного хрома (III). Основными силами взаимодействия при очистке сточных вод от ионов хрома (VI) с использованием магнетита, являются силы адгезии за счет ионно-электростатических, магнитных и молекулярных взаимодействий.

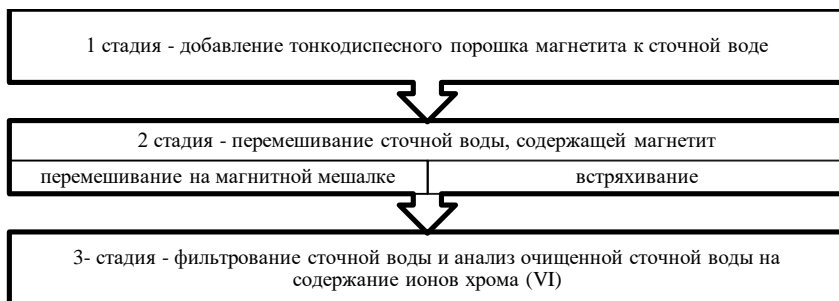


Рис. 1. Стадии процесса очистки сточной воды от ионов хрома (VI)

Исследование эффективности очистки проводилось в зависимости от параметров:

1. Виды магнетита, отличающихся временем прокаливания (1, 2, 3 и 4 часа) и температурой прокаливания (900 и 1000 °С);
2. Соотношение содержаний хрома (VI) и магнетита (сорбента);
3. Способ перемешивания (с помощью магнитной мешалки и встряхивания).
4. Времени перемешивания.

Исследование очистки хромсодержащих сточных вод с использованием двух видов магнетита, отличающихся температурой прокаливания (900 и 1000 °С) показало, что при использовании магнетита полученного при температуре прокаливания 900 °С (рис. 2) только одна проба характеризуется положительной эффективностью очистки (3.3% при 3 часах прокаливания при встряхивании).

При исследовании очистки магнетитом, прокаленным при 1000 °С (рис. 3) положительной степенью очистки обладают уже две пробы (5 и 3,3 % при обоих способах перемешивания при 1 и 2 часах прокаливания).

Результаты исследований позволили сделать вывод, что наилучшими очищающими свойствами характеризуется магнетит, который прокаливался в течение 1 часа при температуре 1000 °С, при этом способ перемешивания особого влияния на процесс очистки не оказал.

Исследование степени очистки при разном соотношении содержащихся в растворе ионов хрома (VI) и магнетита позволило определить, что наибольшей эффективностью очистки характеризуется соотношение 1:200 (91,7 % при перемешивании магнитной мешалкой и 90,8 % при встряхивании).

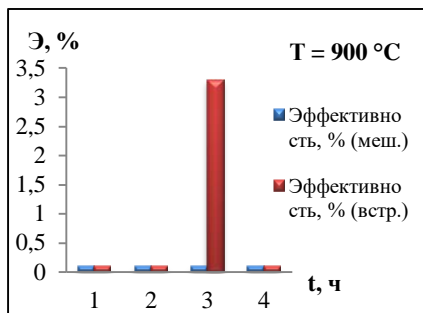


Рис. 2. Зависимость эффективности очистки от времени прокаливания магнетита при 900 °C

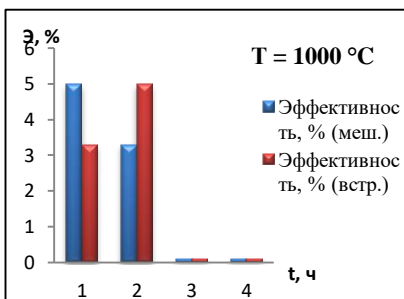


Рис. 3. Зависимости эффективности очистки от времени прокаливания магнетита при 1000 °C

После определения оптимального соотношения было установлено, что время перемешивания, при котором достигается высокая эффективность составляет 15 минут.

Таким образом, исследование показывает возможность извлечение ионов хрома (VI) из сточных вод с использованием магнетита, полученного на основе железосодержащих отходов. Наилучшие адсорбционные свойства среди магнетитов получены при использовании четырехкомпонентного магнетита прокаленного 1 час при температуре 1000 °C. При этом, эффективная степень очистки 91,7 % обеспечивается при соотношении ионов хрома (VI) и магнетита 1:200 и времени перемешивания 15 минут, влияние способа перемешивания на степень очистки не выявлено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 31956-2012. Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома. М. : Росстандарт: Стандартинформ, 2014.
2. *Никифиров И.А.* Адсорбционные методы в экологии: Учебное пособие. Саратов: СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2011. 45 с.
3. *Гудилина И.* Хром в сточных водах [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://nomitech.ru/articles-and-blog/khrom_v_stochnykh_vodakh/. 17.09.19

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ»

УДК 624.133

НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПНЕЙ

Д.С. Чернов, Д.В. Фурманов

Научный руководитель – **Д.В. Фурманов**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассмотрены проблемы проектирования роторных измельчителей пней. Представлены основные виды оборудования, показаны их достоинства, недостатки и области использования. Дается описание нового оборудования, при проектировании которого были учтены недостатки существующих машин. Описывается конструкция этого оборудования.

Ключевые слова: измельчение пней, корчевание, роторный измельчитель пней, навесное оборудование экскаватора.

ATTACHMENTS FOR GRINDING STUMPS

D.S. Chernov, D.V. Furmanov

Scientific Supervisor – **D.V. Furmanov**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the problems of designing rotary stump grinders. The main types of equipment are presented, their advantages, disadvantages and areas of use are shown. A description is given of new equipment, the design of which took into account the shortcomings of existing machines. The design of this equipment is described.

Keywords: stump grinding, uprooting, rotary stump grinder, excavator attachments.

Задача удаления и измельчения пней на сегодняшний день является актуальной для большинства строительных организаций, занимающихся

подготовкой строительной площадки для строительства зданий, сооружений и автомагистралей, а также – для организаций, занимающихся ландшафтным дизайном и озеленением парковых территорий. Расчистка территорий от древесной и кустарниковой растительности не обходится без удаления пней, которые могут создавать помехи для последующих земляных работ. Измельчители пней роторного (рис. 1) типа нашли широкое применение в тех случаях, когда требуется удалить пень без нанесения большого ущерба для ландшафта. Именно поэтому они остаются незаменимыми помощниками в хозяйствах, специализирующихся на озеленении городских территорий.



Рис. 1. Роторные измельчители пней на базе трактора (а) и на базе экскаватора (б)

Существующие конструкции измельчителей пней предусматривают агрегатирование с трактором, экскаватором или фронтальным погрузчиком. Главным недостатком этих устройств является высокая стоимость. К сожалению, на Российском рынке представлены только образцы зарубежного производства, стоимость которых чрезвычайно высока. Учитывая относительно небольшой период эксплуатации оборудования в течение года, себестоимость работ становится так же высокой.

Созданию отечественных образцов машин мешает отсутствие обоснованной методики расчета измельчителей пней. В основу такой методики могут войти работы выдающихся отечественных ученых, ранее занимавшиеся фрезерованием торфяной залежки [1] и фрезерованием грунтов [2]. Интересен так же опыт исследования прочностных показателей природных волокнистых композитов [3].

С целью изучения рабочего процесса измельчителя пней и удовлетворения потребности в создании дешевых образцов отечественных машин на кафедре «Строительные и дорожные машины» Ярославского государственного технического университета группой инженеров разработан навесной измельчитель пней ИПГ-600 для одноковшового экскаватора, массой от двадцати тонн. Основу конструкции измельчителя (рис. 2) представляет собой силовой редуктор 2, приводимый от двух героторных гидромоторов 3. Измельчитель крепится к рукояти экскаватора посредством адаптера 6, установленного на раму 5.

Рабочий орган 1 представляет собой корпус, который завинчивается в грунт, подрезая боковые корни пня. При этом пень остается внутри трубы. Далее, при подъеме стрелы, пень остается внутри корпуса. Выдвижением штока гидроцилиндра 4 пень извлекается из корпуса рабочего органа в кузов грузового автомобиля или на поверхность грунта. Возможна установка измельчителя ножевого типа, превращающего пень в щепу. В последствие, эта щепа остается в грунте.

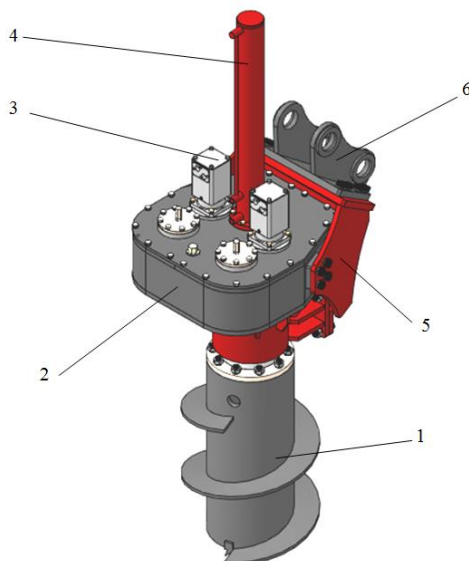


Рис. 2. Конструкция навесного измельчителя пней ИПГ-600:

- 1 - рабочий орган, 2 – редуктор, 3 – героторный гидромотор,
- 4 – гидроцилиндр, 5 – рама, 6 – адаптер

Гидроцилиндр разрабатывался специально для данного оборудования. Использовались композитные уплотнения, позволяющие существенно увеличить надежность и технологичность конструкции.

В корпус редуктора заливается трансмиссионное масло. Промежуточные и тихоходный валы устанавливаются на конические подшипниковые опоры.

Отличительной особенностью конструкции является использование в качестве деталей редуктора типовых зубчатых колес, используемых в трансмиссии гусеничных тракторов. Это существенно снижает стоимость оборудования.

Использование в качестве привода гидравлических моторов позволяет достаточно просто контролировать и замерять нагрузки на рабочем органе. Это позволяет использовать разработанное оборудование, в том числе, для решения научных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Самсонов Л.Н.*, Фрезерование торфяной залежи. М.: Недра, 1985, 211 с.
2. *Гаврилов Ю.М.* Землеройно-фрезерные машин: Учебное пособие для вузов / Ю.М. Гаврилов, И.А. Осминин. Ярославль 1985. 84 с.
3. *Полилов А.Н.* Биомеханика прочности волокнистых композитов / А.Н. Полилов, Н.А. Татусь. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018. 328 с.

**СЕКЦИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

УДК 004.622

**К ВОПРОСУ НОРМАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВТОРНОГО ПОСЕЩЕНИЯ
ВРАЧА ПАЦИЕНТОМ**

А.Ю. Яненко, А.И. Берсенеv

Научный руководитель – **А.В. Никитенко**, канд. пед. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются различные виды нормализации категориальных данных, на которых впоследствии будет произведено обучение нейронной сети.

***Ключевые слова:** нормализация данных, категориальные признаки, кодирование.*

**ON THE ISSUE OF NORMALIZATION OF DATA
FOR PREDICTING REPEATED VISITS
TO THE DOCTOR BY THE PATIENT**

A.Yu. Yanenko, A.I. Bersenev

Scientific Supervisor – **A.V. Nikitenko**, Candidate
of Pedagogics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Various types of categorical data normalization are considered, which will later be used for training the neural network.

***Keywords:** data normalization, categorical features, encoding.*

Хронические заболевания вынуждают пациентов периодически посещать врачей, что сильно сказывается не только на загруженности сотрудников медицинских учреждений, но и на здоровье самих пациентов.

Ведь даже малейшие неточности в прогнозировании посещений могут привести к фатальным последствиям.

В эпоху информационных технологий на помощь медицинскому персоналу приходят специализированные медицинские экспертные системы. Они не только позволяют врачу удостовериться в своих предположениях, но и обратиться за консультацией в трудных диагностических случаях. Стоит принять во внимание, что экспертные системы выступают не в качестве замены врача, а в роли эксперта-консультанта в какой-либо предметной области.

Разработка и внедрение подобных систем позволяет качественно модернизировать систему здравоохранения, повысить качество диагностики, терапии пациентов, эффективность исследования функциональных нарушений.

Целью работы является нормализация данных, которые впоследствии будут использованы для создания автоматизированного инструмента, который на основе статистических данных будет способен прогнозировать вероятность повторного посещения врача пациентом.

В качестве базового набора данных выступает связка: Дата первичного посещения – Диагноз – Специальность врача – Дата рождения пациента – Пол пациента – Сопутствующий диагноз. Результатом работы системы является прогноз в виде таблицы: Вероятность – Дата повторного посещения – Специальность врача.

В связи с тем, что в качестве инструмента прогнозирования была выбрана модель машинного обучения, первостепенной задачей становится нормализация данных, а именно кодирование всех категориальных признаков в числовой формат.

Поставленную задачу можно разбить на несколько пунктов:

- Кодирование даты приёма;
- Кодирование даты рождения;
- Кодирование кода специальности врача;
- Кодирование кода диагноза;
- Кодирование пола пациента.

Для кодирования даты применяются различные методы, исходя из поставленной задачи. Например, можно использовать метод проекции на окружность, что важно для некоторых алгоритмов, основанных на расстоянии (kNN, SVM, k-means...). Существуют также методы кодирования дат в формат Unix-time или ISO 8601. Unix-time это система описания моментов во времени, принятая в Unix и других POSIX-совместимых операционных системах. Определяется как количество секунд, прошедших с полуночи 1 января 1970 года. ISO 8601 — международный стандарт, выпущенный организацией ISO (International Organization for Standardization), кото-

рый описывает форматы дат и времени. В нашем случае было решено выбрать метод ISO 8601, и использовать маску YYYYMMDD. Так, например, дату 30 сентября 2014 года можно преобразовать в числовой формат 20140930. Используя данный метод можно преобразовать все данные из столбца Дата Приёма.

Другим методом кодирования даты является интерпретирование её смысла в виде числовой переменной, например, дату рождения можно заменить на возраст человека на заданный момент времени. С помощью этого метода мы преобразуем все данные из столбца Дата Рождения на возраст пациента на момент посещения врача.

Далее требуется закодировать такие категориальные признаки как Код Специальности, Код Диагноза и пол пациента.

Пол пациента легко преобразуется в булеву переменную, где 1 означает женский пол, а 0 соответственно мужской.

Код Специальности представляет собой совокупность из двух букв английского алфавита, а также шести цифр. Исходя из анализа данных, первые четыре числа в Коде Специальности не задействованы и представляют собой нули, значит их можно убрать, так как для всех пациентов они будут идентичны. Но такое решение может повлечь за собой ряд проблем в будущем, если количество специальностей увеличится.

Известно, что всего разновидностей специальностей 187. Исходя из этих данных, можно использовать метод, при котором каждой категории присваивается собственный номер, такой метод сильно упрощает данные, потому что категориальный признак фактически проецируется на вещественную прямую. Также данный метод может привести к ложным интерпретациям, например, код специальности $AC000001+AC000002=AC000003$, но это не свойство данных, а свойство выбранной кодировки. Существует метод, который лишён этого недостатка, one-hot кодирование или dummy кодирование. Для кодируемого категориального признака создаются N новых признаков, где N — число категорий. Каждый i -й новый признак — бинарный характеристический признак i -й категории. Применив данный метод, мы получим 187 новых признаков, что сильно увеличит время на обучение. При более глубоком анализе было выявлено, что количество разновидностей набора из двух букв в коде специальности гораздо меньше — 17. Исходя из этого, было принято решение применить one-hot кодирование только для букв, и после добавить набор данных с цифрами, тем самым сохранив категориальность, и не сильно увеличив время обучения.

Код диагноза имеет формат A09.0, то есть представляет собой набор из одной буквы английского алфавита и трёх чисел, последняя из которых отделена точкой. Разновидностей букв в коде диагноза — 23. По аналогии с кодом специальности можно применить one-hot кодирование только для

буквы. Цифра, отделенная точкой, ранжируется от 0 до 9, значит, в нашем случае точка ни на что не влияет и её можно просто отбросить.

В результате проделанной работы были нормализованы все категориальные признаки, требующиеся для создания автоматизированного инструмента, который на основе статистических данных будет способен прогнозировать вероятность повторного посещения врача пациентом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Элбон К.* Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. С. 94-126.
2. *Мюллер А.* Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными. / А. Мюллер, С. Гвидо. М., 2016-2017. 229 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ РАНЖИРОВАНИЯ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.И. Шапко, А.В. Никитенко

Научный руководитель – **А.В. Никитенко**, канд. пед. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются основные методы и термины нечеткой логики, понятия информационной безопасности, цели выявления рисков, методы достижения целевого состояния системы нечетких множеств.

***Ключевые слова:** информационная безопасность, нечеткое множество, оценка риска, вероятность реализации угрозы, функция принадлежности, лингвистическая переменная.*

USING FUZZY LOGIC METHODS TO RANK INFORMATION SECURITY THREATS

A.I. Shapko, A.V. Nikitenko

Scientific Supervisor – **A.V. Nikitenko**, Candidate
of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper overview discusses the basic methods and terms of fuzzy logic , information security concepts, risk identification goals, and methods for achieving the target state of the fuzzy set system.

***Keywords:** information security, fuzzy set, risk assessment, probability of threat implementation, membership function, linguistic variable.*

Важной проблемой в вопросе надежного функционирования компьютерных систем является обеспечение их информационной безопасности. Нужно учитывать, что на всём жизненном цикле системы уровень безопас-

ности может изменяться. Поэтому критически важным объектам необходим постоянный мониторинг состояния безопасности системы в целом и её отдельных элементов.

Существует несколько подходов к оценке уровня информационной безопасности в условиях реализации потенциальных угроз к информационным ресурсам.

Основными этапами построения систем защиты информации является анализ актуальных угроз и оценка рисков информационной безопасности.

Анализ угроз безопасности подразумевает идентификацию событий, явлений и лиц, имеющих возможность воздействовать на систему, а также прогнозирование последствий, в результате осуществления того или иного события. К таковым относятся нарушение конфиденциальности, целостности или доступности информации, вследствие которого система может нести убытки. Оценка рисков требует системного подхода, который включает в себя их количественную оценку и последующее сравнение рисков с критериями для определения их значимости [1].

Определяющим фактором при анализе угроз информационной безопасности и последующей оценке рисков является выявление источников этих угроз. В большинстве случаев нарушение безопасного функционирования компьютерной системы происходит по независящим от человека причинам, т.е. форс-мажорным обстоятельствам, к которым относят стихийные бедствия, пожары и прочие явления. Следующие угрозы относятся к человеческому фактору, т.е. к ошибкам пользователей систем. Они могут предугаданы лишь частично и никогда неизвестно, когда наступит подобное событие. Третий тип угроз связан с целенаправленной деятельностью злоумышленников и рассматривается наиболее глубоко. Подобные угрозы связаны с получением доступа к конфиденциальной информации, различными методами, такими как социальная инженерия, внедрение вредоносных программ и кражи.

Основной целью выявления риска и его анализа является подготовка к снижению риска. Снижение риска включает минимизацию вероятности возникновения угрозы, а также уменьшение последствий рассматриваемого события, если таковое наступит. Для успешного снижения риска применяется несколько способов.

Принятие риска используется после проведения анализа затрат и выгод, и позволяет определить, является ли снижение вероятности риска более дорогостоящим по сравнению со стоимостью ущерба от несения того же риска. В этом случае наиболее подходящей стратегией становится принятие риска при одновременном продолжении мониторинга угроз.

Предотвращение риска применяется в качестве подхода к смягчению последствий, когда угроза имеет значительную вероятность и причинит значительные убытки. В таком случае единственной альтернативой становится избегание всей деятельности, которая потенциально может привести к данному виду угрозы.

Ограничение риска применяется в качестве стратегии, которая минимизирует угрозу до приемлемого уровня, гарантирующего, что фирма получает частичное покрытие ущерба от возникновения риска.

Передача рисков, также называемая контрактацией рисков, относится к распределению угроз между субъектами, которые лучше всего способны управлять ими. Однако, проблема возникает тогда, когда отсутствует количественное измерение риска, которое могло бы привести к отсутствию подотчетной ответственности при поиске взаимных угроз, имеющих оптимальное распределение. Следовательно, количественная оценка риска необходима.

Планирование снижения рисков помогает выбрать оптимальный подход к сдерживанию рассматриваемого потенциала, основанный на его эффективности и результативности [2].

Для анализа каждого вида угроз методики управления рисками используют величину ущерба и вероятность реализации угроз, но объективно оценить степень нанесенного ущерба и вероятность реализации угроз затруднительно. Эксперты в области информационной безопасности зачастую, проводят оценку в виде словесных формулировок, основываясь на собственном опыте, и далее данные формулировки сопоставляют с числовыми значениями. Данный механизм получения оценок для рисков ограничивает возможности методики в целом, так как нет уверенности в оценке, которую предлагает эксперт.

Для устранения недостатков методик анализа и оценки рисков информационной безопасности предлагается использовать нечёткую логику. Её применение эффективно в следующих случаях:

- Невозможность получения или недостаточность требуемого объёма информации об исследуемой системе;
- Имеющаяся информация основана на экспертных данных, входные данные недостаточно точны.

Определение рисков и угроз информационной безопасности с использованием теории нечётких множеств состоит из следующих этапов: описание угроз информационной безопасности, формализация лингвистических переменных вероятности реализации угрозы и ущерба реализации угрозы информационной безопасности, фашификация, дефашификация, оценка риска угрозы информационной безопасности.

Формализация лингвистических переменных вероятности реализации угрозы или ущерба. Нечетким множеством $FS_{на}$ универсальном множестве US называется совокупность пар $(\mu_{FS}(u), u)$, где $\mu_{FS}(u)$ - степень принадлежности элемента u к нечеткому множеству. Степень принадлежности определяется значением из диапазона $[0, 1]$. Чем выше степень принадлежности, тем элемент универсального множества больше соответствует свойствам нечеткого множества.

Лингвистическая переменная это переменная, значениями которой могут быть слова или словосочетания естественного или искусственного языка. Множество всех возможных значений лингвистической переменной называют терм-множеством. В качестве примера для лингвистической переменной вероятности реализации угрозы определим следующее терм-множество: низкая, средняя и высокая, а для лингвистической переменной ущерба при реализации угрозы определим терм-множество: незначительный, малый, средний, существенный, недопустимый.

Элемент терм-множества называется термом. Построение функций принадлежности терма производится для каждого терма множества лингвистических переменных. Данная функция, позволяет определить степень принадлежности терм-множества универсальному множеству. В основу метода может быть положен метод последовательных интервалов, в котором используется опрос экспертов. Пример использования данного метода приведен в работе [3].

Этап фашификации заключается в применении экспертных оценок вероятности и ущерба к входным данным. Фашификация позволяет преобразовывать четкие входные данные к нечеткому формату. Связь входных и выходных значений показана в таблице 1. Как говорилось ранее, использование экспертного метода может быть причиной недостоверной оценки риска угрозы, их ранжирования. Функции принадлежности трех нечетких множеств показаны на рис.1.

Таблица 1. Связь входных и выходных значений

Вероятность угрозы	Ущерб от реализации угрозы				
	Незначит.	Малый	Средний	Существенный	Недопустимый
Низкая	1	1	2	3	4
Средняя	1	2	3	4	5
Высокая	2	3	4	5	5

1. If (Вероятность is Низкая) and (Ущерб is Малый) then (Риск is Низкий) (1)
2. If (Вероятность is Низкая) and (Ущерб is Средний) then (Риск is Умеренный) (1)
3. If (Вероятность is Низкая) and (Ущерб is Существенный) then (Риск is Средний) (1)
4. If (Вероятность is Низкая) and (Ущерб is Недопустимый) then (Риск is Высокий) (1)
5. If (Вероятность is Низкая) and (Ущерб is Незначительный) then (Риск is Низкий) (1)
6. If (Вероятность is Средняя) and (Ущерб is Незначительный) then (Риск is Низкий) (1)
7. If (Вероятность is Средняя) and (Ущерб is Малый) then (Риск is Умеренный) (1)
8. If (Вероятность is Средняя) and (Ущерб is Средний) then (Риск is Средний) (1)
9. If (Вероятность is Средняя) and (Ущерб is Существенный) then (Риск is Высокий) (1)
10. If (Вероятность is Средняя) and (Ущерб is Недопустимый) then (Риск is Экстремальный) (1)
11. If (Вероятность is Высокая) and (Ущерб is Незначительный) then (Риск is Умеренный) (1)
12. If (Вероятность is Высокая) and (Ущерб is Малый) then (Риск is Средний) (1)
13. If (Вероятность is Высокая) and (Ущерб is Средний) then (Риск is Высокий) (1)
14. If (Вероятность is Высокая) and (Ущерб is Существенный) then (Риск is Экстремальный) (1)
15. If (Вероятность is Высокая) and (Ущерб is Недопустимый) then (Риск is Экстремальный) (1)

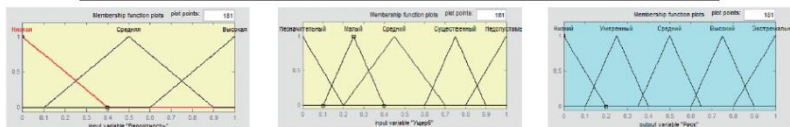


Рис. 1. Функции принадлежности

При дефазификации вычисляется точное значение выходного параметра риска анализируемой угрозы. Чтобы автоматизировать получение точного значения «риска информационной безопасности» по алгоритму нечеткого вывода Мамдани можно воспользоваться инструментом Fuzzy LogicToolbox программного продукта MATLAB.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27 002–2012. Информационная технология (ИТ). Методы и средства обеспечения безопасности. Руководства по менеджменту информационной безопасности для телекоммуникационных организаций на основе ИСО/МЭК 27002
2. Шоберг Леннарт. Последствия предполагаемого риска: необходимость в минимизации последствий // Журнал исследования рисков. 1999.
3. Ермаков С.А. Безопасность беспроводных сетей: стандарт IEEE 802.11 / С.А. Ермаков, В.Б. Щербаков. М: РадиоСофт, 2010. 256 с.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ

Д.Д. Федулов

Научный руководитель – **А.Ю. Ухалов**, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Рассматривается эксперимент по обучению свёрточных нейронных сетей различных архитектур для классификации изображений. Используется набор данных, содержащий изображения объектов на случайном фоне, полученные с использованием семантической сегментации.

Ключевые слова: машинное обучение, глубокое обучение, свёрточные нейронные сети, классификация изображений, семантическая сегментация, аугментация.

CLASSIFICATION OF IMAGES OBTAINED USING SEMANTIC SEGMENTATION

D.D. Fedulov

Scientific Supervisor – **A.Yu. Ukhalov**, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The paper explores experiments on training convolutional neural networks of different architectures to solve image classification task. Images with target objects obtained using semantic segmentation and put to a random real-life background are used in experiments as a training dataset.

Keywords: machine learning, deep learning, convolutional neural networks, image classification, semantic segmentation, augmentation

Рассмотрим следующую задачу компьютерного зрения. Необходимо создать программу, которая получает на вход изображения из видеопотока и определяет, какой жест из списка совершает рука на изображении: *ладонь, «пятерня», кулак, «виктори», кольцо, один, два, три, четыре.*

В нашем распоряжении имеется набор данных, содержащий изображения жестов рук, снятый на контрастном однотонном (чёрном) фоне.

Однако мы будем решать задачу таким образом, чтобы обученная модель глубокого обучения распознавала жесты вне зависимости от фона. Обогащение нашего набора данными требует значительных человеческих ресурсов ассессоров – сборщиков данных. Предложим метод, который использует исключительно вычислительные ресурсы для формирования наборов данных для обучения модели, решающей задачу для изображений с жестами рук, снятых на произвольном фоне.

Рассмотрим подход **семантической сегментации изображений** – попиксельной локализации и классификации объектов на изображении наблюдаемой сцены [1]. Благодаря данному подходу, можно получить маску для изображения, применение которой позволяет получить исключительно значащие объекты изображения, игнорируя фон. Применим данный подход для извлечения из изображений рук, снятых на чёрном контрастном фоне, и добавления их на фон, приближенный к реальным условиям. В качестве фона будем использовать случайное RGB-изображение из набора данных `freiburg1_desk`, предоставленном исследователями Computer Vision Group, TUM Department of Informatics, Technical University of Munich [2]. Для реализации данной процедуры была написана программа на языке Python с использованием библиотек `pytorch` и `torchvision`. Для проведения семантической сегментации, нами была использована модель глубокого обучения архитектуры DeepLabV3 [3].

Обучение моделей глубокого обучения может потребовать больших вычислительных ресурсов. Для оптимизации используемых вычислительных ресурсов используется технология обучения с переносом опыта (`transferlearning`) [4]. Обучение с переносом опыта имеет несколько подходов:

- **Готовая нейронная сеть.** В данном случае, используется модель свёрточной нейронной сети, обученная другими исследователями и распространённая с использованием сохранённой контрольной точки. Сохранённая нейронная сеть может применяться для решения задачи, для решения которой она была обучена, либо её подзадач.
- **Нейронная сеть** – источник признаков. На основе исходного набора данных-изображений формируется новый набор данных-признаков, которые получаются после прогона каждого изображения через предварительно обученную свёрточную нейронную сеть с извлечением выхода предпоследнего слоя сети. Затем, на основе набора данных-признаков обучается любая модель машинного обучения.
- **Дообучение нейронной сети.** В данном подходе у предварительно обученной свёрточной сети «замораживаются» некоторые

первые слои, а остальные («незамороженные») обучаются на основе исходного набора данных-изображений. Таким образом, значительно сокращается время обучения нейронной сети.

Мы применяем один из подходов обучения с переносом опыта, а именно использование готовой нейронной сети, обученной для решения задачи сегментации 1000 типов объектов базы ImageNet [5]. Это возможно благодаря тому, что задача сегментации руки является подзадачей сегментации 1000 типов объектов ImageNet, а также благодаря тому, что на исходных изображениях отсутствуют объекты других типов.

Далее, применим к получившимся изображениям процедуру **аугментации** – искусственного размножения обучающих данных в соответствии с известной или оцененной статистической моделью помеховой составляющей [6]. Используем такие помеховые составляющие, как случайный шум, случайное размытие и контраст. Программа для проведения аугментации была написана на языке Python с использованием библиотеки `imgaug`.

Исходя из условий задачи, необходимо использовать такой метод классификации изображений, который не зависит от цвета, формирует абстрактные признаки на основе изображения и использует их для предсказания. Таким методом является применение одного из типов нейронных сетей, используемых в глубоком обучении – свёрточной нейронной сети. Свёрточная нейронная сеть (convolutional neural network, CNN) – специальная архитектура искусственных нейронных сетей, нацеленная на эффективное распознавание образов. Работа свёрточной нейронной сети обычно интерпретируется как переход от конкретных особенностей изображения к более абстрактным деталям, и далее к ещё более абстрактным деталям вплоть до выделения понятий высокого уровня. При этом сеть самонастраивается и вырабатывает сама необходимую иерархию абстрактных признаков, фильтруя маловажные детали и выделяя существенное.

Свёрточная нейронная сеть состоит из таких типов слоёв, как свёрточные слои и пулинг-слои, полносвязные слои и dropout-слои. Существуют различные архитектуры свёрточных нейронных сетей такие, как AlexNet, VGGNet, GoogLeNet.

Для решения нашей задачи, мы будем применять технологию обучения с переносом опыта путём дообучения нейронной сети. Мы будем использовать модели следующих архитектур нейронных сетей: VGG-16, InceptionResNetV2, MobileNetV2, обученные для решения задачи классификации на 1000 классов из набора данных ImageNet. Мы будем производить заморозку примерно 50 % слоёв исходной нейронной сети и модифицируем последний полносвязный слой для вывода 10 нейронов. Каждый из этих нейронов будет содержать вероятность принадлежности соответствующему классу.

Наш эксперимент будет проходить следующим образом: обучение нейронной сети будет производиться в несколько итераций – эпох. Для тренировки будут использоваться изображения жестов руки, полученные после замены фона с помощью семантической сегментации. В конце каждой эпохи будет производиться контроль на валидационной выборке, состоящей из изображений жестов руки, снятых ассессорамина произвольном неконтрастном фоне. В качестве метрики оценки качества предсказания используется максимальная доля правильных ответов (Accuracy). Результаты экспериментов содержатся в табл. 1. Для эксперимента используется язык программирования Python и библиотеки глубокого обучения tensorflow и keras.

Таблица 1. Результаты экспериментов

Архитектура	Доля правильных ответов на отложенной выборке
MobileNetV2	0.9236...
InceptionRes-NetV2	0.9358...
VGG-16	0.9627...

Мы видим, что значения метрик превышает 0.9. Это позволяет использовать полученные модели в готовом приложении. Использование библиотек tensorflow и keras позволяет внедрять модели машинного обучения в программы для любых устройств под управлением ОС Windows, Linux, MacOS, iOS, Android. Выбор конкретной модели рекомендуется проводить не только на основании доли правильных ответов, но и на основе других характеристик, которые могут выдвигаться конкретно для каждой платформы. Примером такой характеристики может служить объём оперативной памяти, используемой для предсказания

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дорпер Г.А.* Семантическая сегментация изображений с применением сверточных нейронных сетей [Электронный ресурс] / Г.А. Дорпер, М.С. Корюкин // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. №13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/semanticheskaya-segmentatsiya-izobrazheniy-s-primeneniyem-svertochnyh-neyronnyh-setey> (датаобращения 09.03.2020).
2. A Benchmark for the Evaluation of RGB-D SLAM Systems [Электронный ресурс] / J. Sturm, N. Engelhard, F. Endres, W. Burgard and D. Cremers // In Proc. of the International Conference on Intelligent Robot Systems (IROS). 2012. URL: https://vision.in.tum.de/_media/spezial/bib/sturm12iros.pdf (дата обращения 09.03.2020).

3. Rethinking Atrous Convolution for Semantic Image Segmentation [Электронный ресурс] / Liang-Chieh Chen, George Papandreou, Florian Schroff, Hartwig Adam. URL: <https://arxiv.org/abs/1706.05587> (дата обращения 09.03.2020).
4. *Andrej Karpathy*. CS231n Convolutional Neural Networks for Visual Recognition Lecture Notes [Электронный ресурс] / Andrej Karpathy, Fei-Fei Li, Justin Johnson. URL: <http://cs231n.github.io> (дата обращения 09.03.2020).
5. Olga Russakovsky*, Jia Deng*, Hao Su, Jonathan Krause, Sanjeev Satheesh, Sean Ma, Zhiheng Huang, Andrej Karpathy, Aditya Khosla, Michael Bernstein, Alexander C. Berg and Li Fei-Fei. (* = equalcontribution) Image NetLargeScale Visual Recognition Challenge. IJCV, 2015.
6. Alexander B. Jung, Kentaro Wada, Jon Crall and others. imgaug. [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/aleju/imgaug> (дата обращения 09.03.2020).

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЁТНЫМИ ДАННЫМИ (IDM)

А.А. Федотова, Н.Н. Буров

Научный руководитель – **Н.Н. Буров**, канд. экон. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А Соловьёва

Рассматривается борьба с утечкой персональных данных клиентов с помощью внедрения системы IDM. Системы подобного вида являются одними из самых лучших способов в борьбе с утечкой данных.

Ключевые слова: Персональные данные клиентов банков, система управления учетными данными.

PERSONAL DATA PROTECTION USING SYSTEMS IDENTITY MANAGEMENT

A.A. Fedotova, N.N. Burov

Scientific Supervisor – **N.N. Burov**, Candidate of Economic,
Associate Professor

P. A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The article deals with the fight against the leakage of personal data of customers through the introduction of the IBM system. Systems of this type are one of the best ways to combat data leakage.

Keywords: Personal data of Bank clients, systems identity management

В современном обществе очень остро стоит вопрос обеспечения информационной безопасности. Речь, в том числе идет и о проблеме защиты персональных данных.

Большими хранилищами данных клиентов считаются банки. При этом граждане, как правило, негативно относятся к нарушениям порядка обработки персональных данных в этом секторе.

Утечки могут быть связаны с внешним проникновением в банковские системы или действиями сотрудников банков.

Одной из проблем, которые отрицательно сказываются на скорости обслуживания клиентов банка и обеспечение защиты их данных, является отсутствие единых, четко регламентированных правил управления правами доступа в ИТ-системах. Единые требования, подход к реализации процедур в рамках процесса управления доступом, правила и порядок взаимодействия участников не определены. Работы ведутся по исторически сложившимся правилам. Выявленные факторы отрицательно сказываются на эффективности управления правами доступа, ведут к потере управляемости, неэффективному применению ресурсов, задействованных в процессе.

В подобной ситуации участники процесса управления доступом – служба ИТ, служба информационной безопасности, бизнес-подразделения не могут гарантировать, что предоставленные работникам права доступа являются минимально необходимыми для выполнения функциональных обязанностей. Наличие излишних полномочий влечет за собой риск получения несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.

Пример отсутствия корректной модели предоставления/изъятия прав доступа.

Из интервью заместителя начальника службы информационной безопасности банка «Возрождение» Василия Окулесского следует, что выявленная утечка информации о данных 800 тыс. клиентов была вызвана «чистой безалаберностью» допущенной при участии банковских сотрудников.

По статистике, на теневом рынке подобную информацию можно найти по следующим ценам: скан паспорта с фото владельца продают по 150 руб., а комплект, куда входит скан паспорта, СНИЛС, права, ИНН – от 300 рублей. Такие данные могут приобретать злоумышленники для оформления онлайн-кредитов.

Реализованные в банке процедуры управления правами доступа требуют значительных трудозатрат от всех участников процесса, что замедляет скорость реализации их основных функциональных обязанностей и может негативно отразиться на скорости обслуживания клиентов банка.

Кроме того, отсутствие документального описания принятых в банке правил и порядка реализации процедур управления доступом влечет за собой риск потери контроля над процессом и невозможности его дальнейшего корректного воспроизведения, в случае смены участников, которые являются носителями информации о процессе.

Имеющиеся в ИТ-системах банка контроли и механизмы не гарантируют целостность управления правами доступа, а из-за сложности и непрозрачности их реализации могут привести к ошибкам и предоставлению пользователям избыточных или недостаточных прав доступа.

В борьбе с несанкционированным доступом к информационным ресурсам помогают бороться системы IDM.

IDM-системы – это решение для компаний, в которых сотрудники должны получать доступ к большому количеству информационных ресурсов. Под IDM чаще всего подразумевают полный комплекс мер, который повышает оперативность работы с учетными данными и правами пользователей. Например, в случае если у сотрудника есть доступ к корпоративному portalу и к 1С, то автоматизация даёт возможность обрабатывать такие запросы в одной программе. Также IDM защищает от случаев предоставления ошибочного доступа, или ситуаций, когда из-за «человеческого фактора» у уволенного сотрудника остается доступ к ресурсам организации.

В IDM применяется сразу три подхода к автоматизации выдачи и отзыва прав пользователей в различных ИС. Это:

- автоматическая обработка кадровых событий (на основе ролевой модели и за счет интеграции IDM с источниками кадровых событий и с управляемыми системами);

- автоматизация процессов формирования запросов полномочий самими пользователями и дальнейшей обработки этих запросов по сложным регламентам;

- автоматическое предотвращение недопустимых сочетаний ролей (SOD-конфликтов).

В условиях современной экономики люди все чаще прибегают к помощи банков, у которых в свою очередь разрастается инфраструктура, соответственно информатизация становится стратегическим национальным ресурсом, одним из основных богатств экономически развитого государства. Быстрое совершенствование информатизации в России, проникновение ее во все сферы жизненно важных интересов личности, общества и государства повлекли помимо несомненных преимуществ и появление ряда существенных проблем. Одной из них стала необходимость защиты информации. Учитывая, что в настоящее время экономический потенциал все в большей степени определяется уровнем развития информационной инфраструктуры, пропорционально растет потенциальная уязвимость экономики по отношению к информационным воздействиям.

Реализация угроз информационной безопасности состоит в несоблюдении конфиденциальности, целостности и доступности информации.

В связи с этим появляется потребность формирования концепций информационной безопасности, одной из систем, которая может справиться с поставленной задачей может считаться IDM. С позиций системного подхода к защите данных следует применить весь запас имеющихся средств защиты во всех структурных элементах экономического объекта и на всех стадиях технологического цикла обработки персональных данных.

Методы и средства защиты должны закрывать все возможные пути непропорционального доступа к защищаемым данным. Эффективность информационной безопасности означает, что расходы на ее реализацию не должны превышать возможных потерь от осуществления информационных угроз. Планирование защиты данных осуществляется путем разработки каждой службой детальных планов защиты информации. Необходима четкость в осуществлении полномочий и прав пользователей на доступ к конкретным типам данных, в обеспечении контроля средств защиты и немедленного реагирования на их выход из строя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Петренко С.А.* Аудит безопасности Intranet / С.А. Петренко, С.В. Симонов. М.: ДМК Пресс, 2016. 416 с.
2. *Иванов Д.* Стандарт ЦБ РФ по обеспечению информационной безопасности: этапы внедрения и основные проблемы несоответствия // ПЛАС. 2018. № 6. С. 45.
3. Информационный портал «Банки» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.banki.ru/>

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВНЫХ СИСТЕМ

К.А. Уколова, О.В. Камакина

Научный руководитель – **О.В. Камакина**, канд. экон. наук

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

В статье рассмотрены современные инструменты, применяющиеся в архивно-поисковых системах. Определена актуальность внедрения информационных технологий в документирование, хранение документов. Рассмотрены примеры и практика применения искусственного интеллекта на предприятиях, а также рассмотрены функциональные требования к системе электронного архива на примере НПО "Криста".

***Ключевые слова:** информатизация, архивно-поисковые системы искусственного интеллекта, архивные документы, машинное обучение*

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ELECTRONIC ARCHIVE SYSTEMS

K.A. Ukolova, O.V. Kamakina

Scientific Supervisor – **O.V. Kamakina**, Candidate of Economic
Sciences

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The article deals with modern tools used in archive search systems. The relevance of the introduction of information technologies in documenting and storing documents is determined. Examples and practice of using artificial intelligence in enterprises are considered, as well as functional requirements for the electronic archive system on the example of the NGO "Krista".

***Keywords:** computerization, archive search systems, artificial intelligence, archival documents, machine learning*

Электронный архив – понятие, которое встречается не только в архивной сфере, но и в бизнесе. Технологии в этом процессе получили широкое распространение и отошли в сторону задач снижения ресурсоемкости.

Одним из требований к рынку ИС выступают функции не только по хранению документов, но и к оперативному доступу с использованием современных инструментов искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект - одна из самых важных областей знания, которая имеет широкое распространение, сейчас инструменты искусственного интеллекта повсеместно используются в самых различных областях. По данным статистики SAP область применения технологий искусственного и машинного обучения составляет около 25 % на производство, 28 % - на продажи, 13 % на HR, 26% на финансы, 4 % - на закупки и 4 % – на все остальное.

В данной статье будет рассмотрена практика внедрения инструментов искусственного интеллекта в документировании, а также в работе с большими объемами данных. В компании Google была создана самообучающаяся система с искусственным интеллектом — RankBrain, которая оказала положительный эффект от ее внедрения. Целью алгоритма является уяснить смысл текста, отыскивая связи между отдельными словами.

В 2016 году «Яндекс» объявил о запуске нового алгоритма «Палех», который работает на основе нейросетей. Алгоритм позволил лучше искать страницы, которые соответствуют запросу не только по ключевым словам, но и по смыслу. «Палех» анализирует заголовки страниц и извлекает из них скрытые семантические связи.

Развитием технологии стал алгоритм «Король», о введении которого объявили 22 августа 2017 года. В отличие от «Палеха», «Король» сравнивает семантические векторы запросов и страниц целиком, а не только заголовков. При этом, помимо нейросетей, здесь задействовано машинное обучение на основе поведения людей.

Если в 2017 году количество российских проектов с применением искусственного интеллекта исчислялось несколькими десятками, то в 2018 году их уже сотни. По опыту Abbuu, наиболее активны в этой сфере традиционно банки и финансовые организации, в этом году в «гонку искусственного интеллекта» включились и энергетические компании, и ритейл, и телекоммуникации. По различным прогнозам ожидается, что к 2020 году размер рынка достигнет \$460 млн.

Возможности технологий в сфере документирования дошли до уровня классификации совокупности документов с учетом контекста. Для этого применяется такой инструмент, как классификатор, который представляет собой алгоритм, который считывает подобранные варианты документов, с которыми в дальнейшем предстоит работать. Классификатор

определяет характеристики и признаки документов, по которым будет отличать один тип от другого, таким образом происходит обучение алгоритма. Это и называется машинным обучением (Machine Learning). Классификаторы могут автоматически распределять поток входящих документов, основываясь на смысле, заложенном в содержании документа. То есть во внимание принимаются ключевые слова с учетом контекста, а не в отрыве от него.

В настоящее время на рынке можно найти большое количество готовых решений и программных платформ, производители которых заявляют функциональность, необходимую для архива электронных документов, но большинство из предлагаемых продуктов ориентируются на решение задачи по управлению цифровым контентом предприятия и предлагают либо недостаточный, либо не в полной мере проработанные инструменты по автоматизации деятельности архивных подразделений.

Стандартные функции электронного архива:

1. Создание карточек электронных документов;
2. Создание структуры папок электронного архива;
3. Систематизация документов;
4. Помещение карточек документов в папки;
5. Учет и хранение документов;
6. Контроль исполнения документов по срокам, по ответственным лицам.

Чаще всего инструменты искусственного интеллекта встречаются на этапах систематизации и структуризации документов. Система считывает содержание документа, извлекает реквизиты и заполняет карточку, не отрываясь от контекста.

Процесс распознавания документов состоит из следующих этапов:

1. Лексический анализ документа;
2. Сегментация;
3. Семантический анализ документа;
4. Извлечение атрибутов (ml-моделей);
5. Наложение шаблонов постпроцессинга.

Автоматическая классификация документов позволяет делопроизводителям и бухгалтерам снизить трудоемкость, перенаправить ресурсы в более приоритетные задачи.

Основой и гарантией долговечности построенной системы должны стать не столько программное и техническое обеспечение, сколько продуманный организационный уровень, который включает в себя разработку регламентов, корпоративных стандартов и правил по созданию, внедрению и обслуживанию электронного архива документов.

В качестве примера будет рассмотрена система "WEB-Исполнение бюджета", которая автоматизирует деятельность государственных и муниципальных органов власти в процессе исполнения бюджета. В рамках этой системы на данный момент ведется разработка электронного архива, целями автоматизации которого являются:

6. Обеспечение юридической значимости хранимых электронных документов;

7. Уменьшение объема бумажного документооборота в результате отказа от использования бумажных копий архивных документов;

8. Упрощение взаимодействия с проверяющими органами;

9. Организация оперативного доступа уполномоченных сотрудников финансового органа к хранилищу юридически значимых документов финансового органа;

10. Повышение эффективности работы сотрудников за счет автоматизации формирования внутренних документов, минимизации трудоемкости организации хранения документов;

11. Сохранение юридической достоверности хранимых электронных документов, в том числе и после истечения срока действия сертификатов подписи.

Электронный архив должен отвечать следующим требованиям:

1. Хранение отчетов и печатных документов, сформированных в системе;

2. Организация работы с архивными документами с возможностью просмотра документов электронного архива в рамках текущего финансового года и за прошлые годы (без перезапуска программы);

3. Возможность отклонения и удаления документов;

4. Возможность быстрого перехода (навигации) между архивным и первичным документом, на основании которого был сформирован электронный архивный документ;

5. Возможность автозамены устаревших версий архивных документов на актуальные;

6. Возможность замены отдельного документа без замены всего пакета документов;

7. Реализация автоматической журнализации операций с архивными документами.

Спроектированный электронный архив позволит работать с разнообразными видами электронных документов, предварительно категоризируя их. Архив поможет настраивать права и подписи документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современные методы и средства построения систем информационного поиска [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/257119/>

УДК 004.413

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ФРОНТЕНДА ДЛЯ САЙТОВ НА ПЛАТФОРМЕ 1С-BITRIX

С.В. Титов, Т.К. Ивашковская

Научный руководитель – **Т.К. Ивашковская**, канд. физ.-мат.
наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются современные подходы к профессиональной веб-разработке во фронтенде. Описываются инструменты, позволяющие использовать исходный код фронтенда на бэкендплатформе 1С-Bitrix.

Ключевые слова: веб-разработка, фронтенд, кроссбраузерность, препроцессоры, транспайлинг.

FRONTEND STRUCTURE DEVELOPMENT FOR SITES ON THE 1С-BITRIX PLATFORM

S.V. Titov, T.K. Ivashkovskaya

Scientific Supervisor – **T.K. Ivashkovskaya**, Candidate
of Physics and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article examines modern approaches to professional frontend web development. We describe tools that allow you to use the source code of the frontend on the backend of the 1С-Bitrix platform.

Keywords: web development, frontend, cross-browser compatibility, preprocessors, transpiling.

Начиная с 2015 года в веб-разработке, в частности во фронтенде, произошли существенные изменения, обусловленные выходом стандарта ES6 (также известного как ECMAScript 2015). ECMAScript стандарты выступают в качестве основы для построения скриптовых языков программирования [1], в том числе языка программирования JavaScript, который активно используется разработчиками для создания веб-приложений, как на фронтенде, так и при разработке бэкенда. Однако если с предыдущего выхода стандарта ECMAScript 5, опубликованного еще в далеком 2009, прошло несколько лет, то начиная с 2015 года стандарты языка JavaScript стали обновляться ежегодно.

Что же такого ценного дают обновленные стандарты языка JavaScript? В первую очередь это, конечно же, новые синтаксические возможности, такие как классы и наследование, стрелочные функции, spread и rest операторы, деструктуризация и т.д. Немаловажным нововведением являются модули ES6, позволяющие эффективно разбивать исходный код на файлы и переиспользовать его кросспроектно. При сборке проектов на фронтенде посредством технологии бандлинга стала возможной реализация механизма динамического импорта модулей, когда определенные части функциональности сайта компилируются в отдельные js-файлы (чанки), подгружаемые с сервера на сайт при необходимости. Благодаря такому подходу к сборке размер исходного js-скрипта, изначально загружаемого на страницу, может значительно уменьшиться, что в свою очередь положительно скажется на скорости загрузки страницы.

Стоит также отметить, что ощутимое влияние на развитие современного JavaScript оказывают такие инструменты разработки, как ReactJS и Vue.js, культивирующие парадигму декларативного программирования [2]. Это смотивировало разработчиков стандартов ECMAScript 2015+ добавлять в язык синтаксические возможности, позволяющие более удобно описывать алгоритмы в функциональном стиле.

Несмотря на то, что в последние годы большинство современных браузеров получает обновления довольно часто, тем не менее, поддержка синтаксических новшеств стандартов ES6+ добавляется разработчиками браузеров с определенной задержкой. Не является исключением и GoogleChrome – браузер, движок которого является эталонным. По этой причине разработка веб-приложений с использованием последних стандартов JavaScript, либо невозможна из-за отсутствия поддержки браузерами, либо нежелательна, поскольку чревата проблемами кроссбраузерности – то, что будет работать в одном браузере, может некорректно работать или не работать вовсе в другом. Как правило, при создании веб-сайта или веб-системы, бизнес-задачи требуют покрытия как можно более широкого круга пользователей; по этой причине кроссбраузерность немаловажна.

Чтобы иметь возможность при разработке использовать все последние возможности языка JavaScript уже сейчас и без ограничений кроссбраузерности, современный фронтенд дает 2 основных инструмента:

- 1) язык программирования TypeScript;
- 2) транспилятор Babel.

TypeScript является типизированным языком программирования, обратно совместимым с JavaScript. Данный язык поддерживает в себе последние стандарты ES6+ и является своего рода надстройкой над JavaScript. Программы, написанные на TypeScript, компилируются в JavaScript таким образом, что получаемый код скрипта может выполняться корректно в большинстве современных браузеров. Однако по сути

TypeScript требует от разработчика изучения еще одного языка программирования, что нередко является избыточным. Кроме того: даже грамотное применение данного инструмента влечет за собой ощутимое увеличение времени на разработку конечного продукта, что может негативно сказаться на затратах разработчика и бывает оправдано только в крупных IT-компаниях, где необходимы масштабные архитектурные решения. В свою очередь Babel, посредством технологии транспайлинга, просто осуществляет преобразование JavaScript-кода, написанного по последним стандартам, в понятный и поддерживаемый большинством браузеров код [2].

Разработка типового сайта или веб-системы, как правило, включает в себя несколько этапов, по ходу которых последовательно разрабатывается фронтенд и бэкенд сайта. Однако, не смотря на то, что данные этапы вроде бы разделены между собой, и идут последовательно друг за другом, часто возникает задача внесения правок по части фронтенда: либо на этапе разработки бэкенда, либо в рамках поддержки уже готового сайта. Также нередки ситуации, когда фронтенд разрабатывается одними специалистами (к примеру, делегируется на субподряд), а бэкенд – другой командой разработчиков. Соответственно требуется возможность компиляции/транспилиции исходников с фронтенда на бэкенде. Не является исключением и CMS-система 1С-Bitrix – очень распространенная бэкенд-платформа для России и стран СНГ.

В рамках нашей исследовательской работы мы создали структуру фронтенда для платформы Bitrix, которая позволяет использовать на бэкенде все современные синтаксические возможности стандарта ECMAScript 2015+. Мы разработали сборку на основе бандлера Webpack, дающую возможность гибко организовывать структуру проекта для последующего переноса исходников на бэкенд Bitrix. Нами также была разработана технология, позволяющая использовать нашу структуру фронтенда, как целиком внутри компании-разработчика, так и при делегировании части работ по созданию сайта (фронтенда или бэкенда) на субподряд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Zakas N.* ECMAScript // Professional JavaScript for Web Developers. 2nd ed. USA, Canada: Wiley Publishing, Inc, 2009. P. 3-7. ISBN 978-0-470-22780-0.
2. *Бэнкс Алекс* React и Redux: функциональная веб-разработка / Бэнкс Алекс, Порселло Ева. СПб.: Питер, 2018. 336 с. ISBN 978-5-4461-0668-4.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕСТОВ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ИДЕАЛЬНОЙ ТОЧКИ

И.А. Никифоров

Научный руководитель – **Г.В. Петрухнова**, канд. техн. наук,
доцент

Воронежский государственный технический университет

Рассматриваются вопросы построения теста контроля конечных автоматов. Решалась задача оптимизации распределения вероятностей входных сигналов при случайном тестировании дискретных устройств.

***Ключевые слова:** конечный автомат, генератор псевдослучайных чисел, случайное тестирование, цифровое устройство, программный модуль, тест, энтропия распределения вероятностей.*

OPTIMIZATION OF THE FINITE STATE MACHINES CONTROL TEST BASED ON THE IDEAL POINT METHOD

I.A. Nikiforov

Scientific Supervisor – **G.V. Petrukhnova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Voronezh State Technical University,

The questions of constructing a finite state machine control test are considered. The task was solved, relating to optimizing the probability distribution of input signals during random testing of discrete devices.

***Keywords:** finite state machine, pseudo-random number generator, random testing, digital device, program module, test, probability distribution entropy.*

Конечный автомат (КА) является часто используемой моделью для описания определенных свойств объекта контроля. Большое количество разнообразных объектов можно представить, используя модели, рассматриваемые в теории автоматов. В рамках данной статьи объект контроля будет описан как серый ящик [1]. При вероятностном тестировании [2], [3] на объект подаются случайные входные данные, и в контрольных точках проверяется наличие ошибок в работе объекта.

Рассмотрим задачу построения псевдослучайного теста контроля для КА. В число контрольных точек могут входить его входы, выходы и

выбранные внутренние точки. Тестовый контроль – вид тестирования, при котором проводится формальный контроль объекта по принципу «годен - не годен» и не производится диагностирование ошибок.

Входные воздействия и соответствующие им реакции в контрольных точках КА представляют собой двоичные наборы заданной длины. Работу КА можно проверить путем подачи на его входы всех возможных тестовых наборов. Если число входов КА велико, то тест может быть избыточным и очень длинным. Отсюда возникает задача оптимизации теста контроля.

Рассмотрим тестирование взвешенными случайными наборами, при котором на каждый первичный вход КА подаются логические нули и единицы с заданной вероятностью (весом). Пусть имеется КА с L первичными входами и K контрольными точками. Пусть первичные входы КА являются независимыми и имеют различный вес. На входы КА подаются случайные воздействия. Таким образом, получаем вектор весов (u_1, \dots, u_L) и выходную последовательность $(y_{i1}, y_{i2} \dots y_{iK})$. Представим выходную реакцию КА в виде матрицы:

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & \dots & y_{1K} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{N1} & \dots & y_{NK} \end{pmatrix}$$

где y_{ij} – значение, принимаемое j -той контролируемой точкой после подачи i -того входного набора; $(y_{i1} y_{i2} \dots y_{iK})$ – выходная реакция конечного автомата (выходной набор) на i -тое тестовое воздействие.

Пусть качество теста внутрисхемного контроля определяется двумя критериями качества

$$H_1 = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (w_i \cdot \ln w_i) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N ((1 - w_i) \cdot \ln(1 - w_i)),$$

$$H_2 = -\frac{1}{K} \sum_{i=1}^R (p_i \cdot \ln p_i),$$

где p_k – частота k -того выходного набора $(y_{i1} y_{i2} \dots y_{iK})$; w_i – частота единичного логического значения в i -том выходном наборе $(y_{i1} y_{i2} \dots y_{iK})$; N – длина псевдослучайной тестовой последовательности; K – число контрольных точек; $R=2^K$.

Точка (u_1^*, \dots, u_L^*) является идеальной, если в этой точке каждая из целевых функций достигает оптимального значения [4]. На практике

идеальная точка достигается очень редко, но можно определить расстояние от альтернативных точек до идеальной и выбрать ту альтернативную точку, для которой расстояние будет минимальным. Метод идеальной точки позволяет исходную задачу с двумя целевыми функциями свести к решению обычной однокритериальной задачи.

Критерий H_1 достигает максимального значения при условии $w_i=0.5, i=1, \dots, N$. Критерий H_2 достигает максимального значения при условии $p_i=1/R, i=1, \dots, K$. Далее необходимо вычислить

$$x_j = H_j / \max H_j$$

Затем можно определить значение целевой функции

$$Q = \sqrt{\lambda_1 \cdot (1 - x_1^2)^2 + \lambda_2 \cdot (1 - x_2^2)^2},$$

где λ_1 и λ_2 – это весовые коэффициенты, выбираемые экспериментально.

Задача оптимизации весового вектора может быть поставлена следующим образом. Требуется найти вектор $u^* = (u_1^*, \dots, u_L^*)$, лежащий в области допустимых значений $u^* \in U^L = \{u = (u_1 \dots u_L), 0 < u_i < 1, i = 1, \dots, L\}$. При этом выбранная целевая функция Q должна иметь минимальное значение.

Выходные вероятности w_i ($i=1, K$) и p_k ($k=1, R$) заменим соответствующими частотами. В результате получаем случайную целевую функцию, явный вид которой неизвестен. Для решения данной оптимизационной задачи используем численный метод с наблюдениями за реализациями критерия – метод покоординатного спуска. Описание метода изложено, в частности, в работе [5].

В ходе экспериментов вводились одиночные ошибки в логику работы конечного автомата. Фиксировалась длина теста контроля, выявляющего внесенную ошибку, до проведения оптимизации, т.е., когда на каждый вход автомата подавалась логическая единица с частотой 0.5. Также фиксировалась длина теста контроля после решения задачи оптимизации, т.е. когда на входы автомата подавались логические единицы с частотой, полученной в процессе оптимизации.

Экспериментальные исследования показали хорошие результаты. Предлагаемые критерии качества могут быть использованы для разработки тестов контроля объектов, представляемых КА. Оптимизация множества весов для псевдослучайного теста актуальна для задач контроля наличия уязвимостей в моделируемом объекте, а также для случая параллельного тестирования, позволяющего проверить, что новая (измененная) версия объекта работает так же, как и старая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бейзер Б.* Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем // СПб.: Питер, 2004. 317 с.
2. *Петрухнова Г.В.* Анализ свойств симметрии бинарной матрицы в задачах тестирования цифровых устройств // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сб. трудов Межд. науч. конф., Воронеж, 17–19 декабря 2018 г. Воронеж: Изд-во «Научно-исследовательские публикации», 2019. С. 1595–1606.
3. *Пруткова С.А.* Тестирование конечных автоматов псевдослучайными бинарными последовательностями / С.А. Пруткова, Г.В. Петрухнова // Научная опора Воронежской области: сб. тр. победителей конкурса науч.-исслед. работ студентов и аспирантов ВГТУ по приоритетным направлениям развития науки и технологий. Воронеж: ВГТУ, 2019. С. 426-428.
4. *Подиновский В.В.* Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. М.: Физматлит, 2007. 256 с.
5. *Васильев Ф.П.* Численные методы решения экспериментальных задач. М.: Наука, 1980. С. 552.

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПОИСКА СТРАНИЦ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

М.Е. Диков, Д.М. Жевакин, С.Н. Широбокова

Научный руководитель – **С.Н. Широбокова**, канд. экон. наук,
доцент

Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М.И. Платова, г. Новочеркасск

В статье представлено описание добавленных в алгоритм поиска страниц пользователей в социальной сети улучшений, полученных по результатам экспериментальной эксплуатации инструментария. Разработанное ранее приложение активно используется для поиска потенциальных абитуриентов в социальной сети на основе контактной информации, полученной в результате анкетирования школьников на различных очных профориентационных мероприятиях. В процессе использования программы были выявлены определенные узкие места, связанные, в том числе, с наличием определённых ограничений при работе с API методами. Авторским коллективом найдены эффективные пути решения для устранения выявленных недостатков первоначальной версии алгоритма.

Ключевые слова: социальная сеть, поиск страниц пользователей, API методы.

OPTIMIZATION OF THE SEARCH ALGORITHM FOR USER PAGES IN THE SOCIAL NETWORK «VKONTAKTE»

M.E. Dikov, D.M. Zhevakin, S. N. Shirobokova

Scientific Supervisor – **S. N. Shirobokova**, Candidate of Economics,
Associate Professor

M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

The article describes the improvements that were added to the search algorithm for users' pages in the social network based on the results of experimental use of the tool. The previously developed application is actively used to search for potential entrants in the social network based on contact information obtained as a result of questioning students at various full-time career guidance events. In the process of using the program, certain bottlenecks were identified, including the presence of certain restrictions when working with API methods. The author's team found effective solutions to eliminate the identified shortcomings of the original version of the algorithm.

Keywords: social network, search pages, API methods.

В настоящее время значительный объем коммуникаций происходит через различные социальные сети. Одной из популярных среди молодежи (школьников и студентов) социальных сетей является ВКонтакте. В Южно-Российском государственном политехническом университете (НПИ) им. М.И. Платова (ЮРГПУ(НПИ)) работе с молодежью в социальных сетях уделяется значительное внимание и этот канал коммуникаций эффективно используется для проведения профориентационной работы и агитации потенциальных абитуриентов [1-2].

В процессе эксплуатации разработанного инструментария [3] поиска страниц пользователей в сети, было обнаружено, что используемый алгоритм имеет ряд недостатков:

- кол-во обработанных исходных данных, с использованием одного токена авторизованного пользователя составляет приблизительно 50 человек;

- невозможно отследить момент, когда социальная сеть накладывает блокировку на использование метода `users.search`, т.к. после блокировки результат запроса несет неоднозначный характер, т.е. в результате можно трактовать так «Пользователь не найден», хотя на самом деле страница присутствует в социальной сети, но в данный момент сервер ограничил возможность вызова метода из-за превышения суточного или частотного лимита. Данные сведения сеть специально не описывает в документации по *API* методам, тем самым защищая сервера от избыточного использования определенного метода;

- блокировка метода накладывается на аккаунт от которого поступают слишком частые и однотипные запросы. Время блокировки может варьироваться и имеет инкрементальный характер, от нескольких минут до нескольких суток.

На основе имеющихся недостатков можно выделить основные требования к разработке нового алгоритма:

- возможность изменять время задержки перед отправкой запроса;
- возможность автоматической смены токенов в каждом запросе.

В процессе экспериментов было вычислено, что при задержке в 0.33 секунды, возможно обработать приблизительно 50 исходных данных, эмпирическим путем была подобрана оптимальная задержка, которая составляет 2 секунды. Данная задержка позволяет совершать около 300 однотипных запросов с использованием одного токена авторизованного пользователя.

Для того, чтобы обрабатывать большое количество исходных данных, требуется использовать дополнительные аккаунты, токены которых случайным образом передаются в параметры метода `users.search`, что позволяет увеличить эффективность каждого отдельного токена.

Стоит отметить, что не следует использовать параллельную обработку данных, т.е. использовать множество потоков для отправки запросов сервису, т.к. требуется, чтобы каждый токен имел какой-то случайный период, в котором не будет использоваться в качестве параметра метода, тем самым, избегая блокировки по частотному диапазону вызова API-методов.

Количество обработанных данных с использованием одного токена имеет следующую функцию:

$$N = 150 \cdot t,$$

где t – задержка в секундах перед отправкой запроса, которая устанавливается перед запуском алгоритма поиска.

Тогда, общее количество обработанных данных с использованием нескольких токенов и задержки:

$$K = N \cdot T,$$

где T – количество токенов, используемых в алгоритме поиска.

Для того чтобы определить требуемое количество токенов для заданного количества исходных данных, используем следующую формулу:

$$T = \frac{K}{N}.$$

Для нахождения оптимальной задержки перед отправкой запросом используем формулу:

$$t = \frac{K}{150 \cdot T}.$$

В связи с этим, в инструментарий внедрены дополнительные функции, которые позволяют устанавливать задержку t и добавлять токены в количестве T , на рис. 1-2 представлены данные формы в приложении.

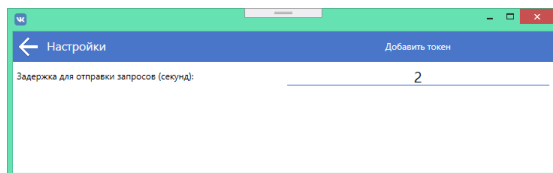


Рис. 1. Форма для установки задержки

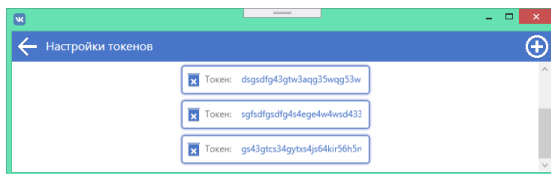


Рис. 2. Форма для добавления токенов

На основе данных формул, можно изменять количество исходных токенов (используемых аккаунтов) и задержку перед отправкой запросов в зависимости от количества исходных данных, что позволяет наиболее эффективно использовать метод поиска и обходить частотную блокировку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Диков М.Е.* Программное обеспечение для автоматизированного поиска страниц пользователей в социальной сети ВКонтакте / М.Е. Диков, О.Н. Сериков, С.Н. Широбокова // Мир компьютерных технологий: сборник статей Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Севастополь, 02-05 апреля 2019 г. Севастополь: ФГБОУ "Севастопольский гос. ун-т", 2019. С. 235-239.
2. *Диков М.Е.* Разработка инструментария поиска страниц пользователей в социальной сети ВКонтакте по заданным параметрам с помощью API методов [Электронный ресурс] // Вестник молодёжной науки России. 2019. №1. С.34.
3. *Широбокова С.Н.* Инструментарий для автоматизированного поиска страниц пользователей в социальной сети ВКонтакте" (VKUSERSSEARCH) / С.Н. Широбокова, М.Е. Диков: Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019617814, 20.06.2019. Заявка № 2019616731 от 04.06.2019.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ
СУЩЕСТВЕННО УДАЛЕННОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА ПО ПИКсельНЫМ КООРДИНАТАМ
ОПОРНЫХ ТОЧЕК**

Д.Р. Спиров, А.С. Мирзоян

Научный руководитель – **А.С. Мирзоян**, канд. тех. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П. А. Соловьева

В статье представлен автоматизированный алгоритм определения пространственной ориентации летательного аппарата по опорным точкам на его плоском изображении.

***Ключевые слова:** определение пространственной ориентации, летательный аппарат.*

**DETERMINING THE SPATIAL ORIENTATION
OF A REMOTE AIRCRAFT BY THE PIXEL COORDINATES
OF THE ANCHOR POINTS**

D.R. Spirov, A.S. Mirzoyan

Scientific Supervisor – **A.S. Mirzoyan**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

P.A. Soloviev Rybinsk State Aviation Technical University

The article presents an automated algorithm for determining the spatial orientation of an aircraft from anchor points on its flat image.

***Keywords:** spatial orientation, aircraft.*

При решении задачи определения пространственной ориентации летательного аппарата по пиксельным координатам изображений его опорных точек предполагается, что летательный аппарат находится на существенном удалении от системы наблюдения. В этом случае с достаточно высокой точностью пиксельные координаты опорных точек оказываются подобными их ортогональным проекциям на плоскость приемной матрицы [1]. Коэффициент подобия (определяемый фокусным расстоянием)

использоваться не будет [2]. В частности, в этом случае удастся определить только углы пространственного.

Пусть на летательном аппарате установлены три опорные точки (например, одна опорная точка установлена на носу, а две другие установлены на размахах крыла). Обозначим через A, B, C радиус-векторы опорных точек в системе координат $OXYZ$ приёмной матрицы осью OX , направленной обратно оптической оси, и осями OY и OZ , направленными по сторонам приемной матрицы. Пространственное положение летательного аппарата однозначно определяется положением треугольника ABC в системе координат $OXYZ$. Обозначим через D основание перпендикуляра H , опущенного из вершины C на сторону AB как на рис. 1.

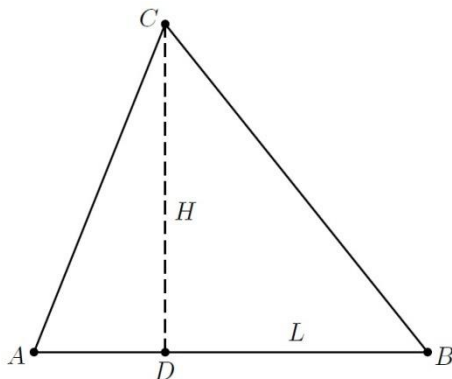


Рис. 1. Треугольник опорных точек

Пусть

$$a = (a_y, a_z)$$

$$b = (b_y, b_z)$$

$$c = (c_y, c_z)$$

ортогональные проекции опорных точек A, B, C на плоскость OYZ приемной матрицы. Можно показать, что восстановление точек A, B, C по точкам a, b, c в системе координат приемной матрицы $OXYZ$ осуществляется однозначным образом с точностью до двух ветвей пространственного положения треугольника ABC . Пиксельные координаты изображений опорных точек на приемной матрице подобны координатам ортогональных проекций a, b, c . Это позволяет определить две ветви углов пространственной ориентации летательного аппарата в системе координат $OXYZ$.

На практике выбор правильной ветви осуществляется с помощью дополнительной четвертой опорной точки.

В качестве примера осуществим вычисления для летательного аппарата Rafale. Установим опорные точки A, B, C на размахах крыла и точке носа, как на рис. 2.

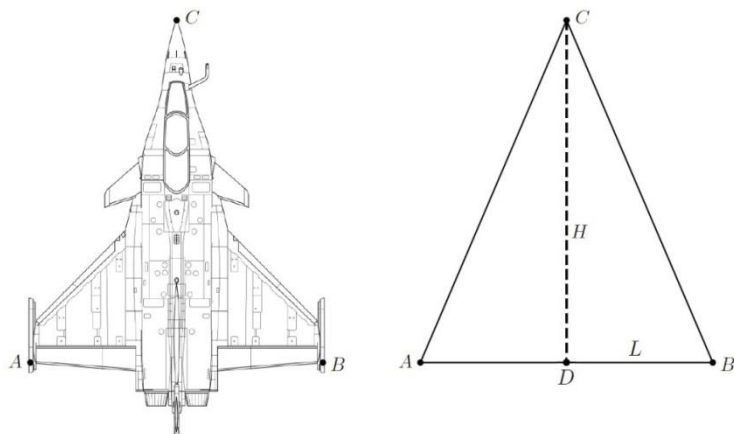


Рис. 2. Опорные точки на корпусе летательного аппарата

Изображения опорных точек на приемной матрице показано на рис.

3.

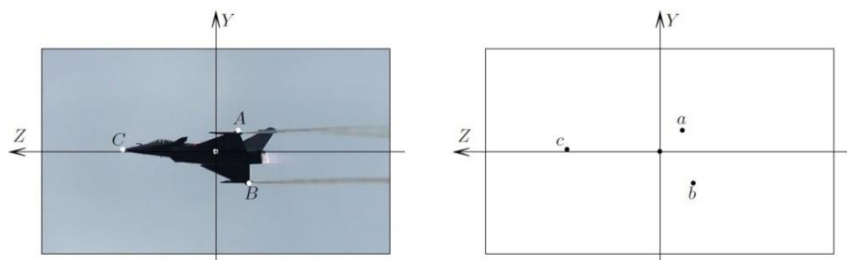


Рис. 3. Изображения опорных точек на приемной матрице

В данном случае пиксельные координаты имеют значения

$$a = (a_y, a_z) = (386, -408),$$

$$b = (b_y, b_z) = (-556, -604),$$

$$c = (c_y, c_z) = (46, 1666).$$

Осуществляя необходимые преобразования, получаем углы рысканья, тангажа и крена.

$$\psi = 98.820,$$

$$\vartheta = 3.382,$$

$$\gamma = 30.061.$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Численные методы определения пространственного положения летательного аппарата на основе 2D-оптических изображений / А.С. Мирзоян, О.В. Малышев, И.М. Хмаров, В.В. Мешков, С.В. Шахов // Программные продукты и системы. Тверь: НИИ «ЦПС», 2015. № 3. С. 33–41.
2. *Малышев О.В.* Распознавание летательных аппаратов и элементов их конструкций на фоне небосвода по двумерным оптическим изображениям / О.В. Малышев, И.М. Хмаров, В.К. Золотухин // Материалы XL ВНК ВА ВКО им. Г.К. Жукова. Тверь, 2011. С. 85-95.

ОБЗОР МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЗОВ

Д.С. Соколов, К.А. Воробьев

Научный руководитель – **К.А. Воробьев**, канд. тех. наук

Рыбинский государственный авиационный технический
университет им. П.А. Соловьева

В данной статье рассматриваются алгоритмы и методы для реализации элементов системы распознавания образов в видеопотоке. Проведен анализ эффективности и скорости работы существующих алгоритмов по распознаванию лиц в видеопотоке. Выявлен и обоснован алгоритм с лучшими параметрами.

***Ключевые слова:** распознавание лиц в видеопотоке, признак классификации, свертка функций.*

OVERVIEW OF ALGORITHMS AND METHODS FOR PATTERN RECOGNITION AND CLASSIFICATION

D.S. Sokolov, K.A. Vorobiev

Scientific Supervisor – **K.A. Vorobiev**, Candidate of Technical
Sciences

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

This article discusses the algorithms and methods for implementing the elements of the pattern recognition system in the video stream. The analysis of the effectiveness and speed of existing algorithms for recognizing faces in a video stream is carried out. An algorithm with the best parameters has been identified and justified.

***Keywords:** face recognition in the video stream, classification sign, function convolution.*

В настоящее время стремительно увеличивается количество и качество камер видеонаблюдения. Это связано со значительным снижением стоимости камер, улучшением их качественных характеристик, увеличением пропускной способности линий связи. Все более актуальной становится задача сбора, хранения и автоматизированной (автоматической) обработки полученных видеоданных. Особым случаем является задача распознавания образов в потоковом видео. В системах видеонаблюдения есть

функционал по обеспечению различных аналитических функций. Существует несколько способов в результате которых можно идентифицировать человека. Одним из таких способов является выделение и распознавание лица в видеопотоке.

Существует множество алгоритмов [1] распознавания и методов классификации, такие как: метод главных компонент, метод Виолы – Джонса, метод сравнения эластичных графов, сверточная нейронная сеть, метод главных компонент, скрытые Марковские модели. Важные отличия всех алгоритмов заключаются в вычислении признаков и в сравнении их с эталоном в базе данных. В результате теоретического и эмпирического метода [2] было выявлено, что метод классификации Виолы – Джонса и Сверточная нейронная сеть работают эффективней других с высокой степенью распознавания.

Результат выполнения алгоритмов по времени представлены в (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика по точности определения

Алгоритм Свойство	Метод Виолы – Джонсона с использованием ЛБШ	Сверточная нейронная сеть
Точность определения на изображении	100 %	62.5 %
Точность определения в видео потоке	от 99.43 % до 90.35 %	от 50 % до 53 %
Общее время работы	3 мин. 1.4 с	10 мин. 13 с

Алгоритм не специализируется только на выделении лиц, его можно использовать для других объектов. Наиболее широко его применяют для обнаружения лиц на растровом изображении [3].

Поиск лиц использует несколько необходимых методов: свертка функций Хаара с исходным изображением, машинное обучение AdaBoost, каскадный классификатор;

Алгоритм Виолы – Джонса основан на вейвлетах Хаара. Прямоугольный признак Хаара (рис. 1) определяется как разность сумм пикселей двух смежных областей внутри прямоугольника.

При результате сверки больше заданного порога означает присутствует функция Хаара. После сверки выполняется подбор вейвлетов Хаара с сопоставлением пороговых величин. Их сочетание характеризует на изображении одно или несколько лиц. Так как размер признака Хаара за-

дают размер искомого лица, то для поиска лиц разного масштаба используются признак – пирамида. Стоит заметить, что при использовании алгоритма Виолы – Джонса для поставленной задачи, то на каждом кадре видеопотока будут найдены прямоугольные области. Эти области соответствуют найденным лицам.

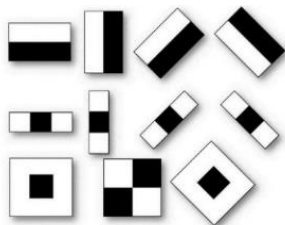


Рис. 1. Примеры признаков Хаара, белый 1, черный -1

Основным показателем распознавания может служить изменение ракурса объекта. Для понимания ракурса объекта использовался алгоритм разбиения классов на подклассы [3] при нечетких ракурсах наблюдения. Эти алгоритмы, основанные на использовании показателей сопряженности в качестве сходства и обеспечивающие повышение точности распознавания объекта до 97 %.

Особенностью распознавания объектов в видеопотоке заключается в том, что изображения содержат низкую информационную емкость [4].

Основная проблемой, которую необходимо решить для точного распознавания это изменчивость визуальных образов. Изменчивость заключается в изменении выражения лица, дополнительной одежды или аксессуаров, поворота или наклона головы. Решение этой проблемы требует высокой производительности вычислительных средств и необходимой этому большого объема памяти. Проблема освещенности так же имеет большое значение [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пастушков А.В.* Методы и алгоритмы поиска объекта в видеопотоке [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://storage.tusur.ru/files/62194/avtoreferat.pdf>
2. *Упская О.К.* Исследование и программная реализация алгоритмов распознавания лиц. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://knastu.ru/media/files/page_files/page_391/magistr_referat/Avtoreferat_Upskaya_O.K._6VSm-1.pdf
3. *Местецкий Л.М.* Математические методы распознавания образов, МГУ, ВМиК, Москва, 2002–2004. С. 42–44.

4. *Simoncelli E. P.* Natural image statistics and neural representation / E. P. Simoncelli, B. A. Olshausen // Annual review of neuroscience. 2001. No. 24(1). P. 1193–1216.
5. *Гришин А.И.* Исследование эффективности методов обработки изображений в системах распознавания лиц. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/8344/2016_344_grishin.pdf?sequence=1?sequence=1

5G КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСЛЕДНЕЙ МИЛИ

Е.А. Романенко, Д.Е. Прозоров

Научный руководитель – **Д.Е. Прозоров**, д-р техн. наук,
профессор

Вятский государственный университет

Рассматриваются преимущества технологии 5G, перспективы и проблемы развития.

Ключевые слова: 5G технология, последняя миля, передача данных.

5G AS A PROMISING LAST- MILE TECHNOLOGY

E.A. Romanenko, D.E. Prozorov

Scientific Supervisor – **D.E. Prozorov**, Doctor of Technical Science,
Professor

Vyatka State University

The advantages, perspectives and development problems of 5G technology are reviewed.

Keywords: 5G technology, last mile, networking

Существует множество способов развертывания «последней мили» – как на основе проводных, так и на основе беспроводных каналов связи, соединяющих конечное оборудование клиента и оборудование оператора. В настоящий момент, в связи с постоянным увеличением количества пользователей мобильных сетей, ростом трафика и расширением видов предоставляемых услуг, возникает долговременная перспектива развития технологии связи нового поколения – 5G.

Преимущества технологии 5G.

Скорость передачи данных по технологии 4G составляет 3Гб/с, по технологии 5G достигает максимальной скорости 10...20Гб/с; средняя скорость передачи данных по технологии 4G составляет 10-100 Мб/с, по технологии 5G– 100Мб/с ... 1 Гб/с[2]. В связи с увеличивающимся числом беспроводных устройств, нагружающих сети, и растущим количеством

приложений, требующих высокой пропускной способности данных в реальном времени, быстрая загрузка данных при помощи технологии 5G будет особенно актуальна [3].

Низкая задержка сигнала (1-2 мс вместо 10 мс для передачи данных по технологии 4G) позволит использовать технологию 5G для более эффективного решения задач управления беспроводными устройствами и сетью, развития технологий виртуальной реальности [1], усовершенствования систем слежения.

Энергоэффективность сети, использующей технологию передачи данных 5G будет в 100 раз выше, чем по технологии 4G. При растущем числе беспроводных устройств, относящихся к абонентскому оборудованию, энергии, необходимой для их электроснабжения, будет требоваться меньше. Это позволит уменьшить нагрузку на сеть и увеличить срок службы коммутационного оборудования и оборудования абонента.

Технология 5G позволит поддерживать устройства, движущиеся со скоростью 500 км/ч (что в 1,5 раза больше, чем для технологии 4G). Высокая мобильность технологии 5G позволит использовать её для разработки новых систем управления транспортными средствами, внедрения в роботехнические комплексы, совершенствованием технологий дополненной реальности.

Помимо описанных преимуществ, применение технологии 5G позволит изменить конфигурационные характеристики сети, связанные с подключением все большего числа пользователей:

- плотность соединения для технологии 5G позволяет подключать до 900.000 устройств на квадратный километр; больше, чем 4G [3], которая поддерживает подключение не более 100.000 устройств на квадратный километр, что позволит сформировать полноценный интернет-вещей (IoT);

- параметры пропускной способности сети для технологии 5G позволят управлять пропускной способностью сети в зависимости от нагрузки. Ожидаемая пропускная способность сети 5G, определяемая как скорость передачи данных конечного пользователя, будет в 10 раз выше, чем существующие сети 4G.

Несмотря на однозначные преимущества, внедрение технологии 5G связано с решением сложных научно-технических задач для преодоления определенных трудностей.

Проблемы технологии 5G.

Важным вопросом для развития технологии 5G в качестве инструмента последней мили является распределение существующих частот, используемых для сетей связи предыдущих поколений, между сетевыми операторами [4]. Перераспределение частот может повлиять на доступ определенных мобильных операторов к использованию технологии 5G, и, соответственно, абонентов этих самых мобильных операторов. Поэтому при

внедрении технологии 5G возникает проблема технологической нейтральности использования радиочастот, которая заключается в невозможности оператора применять в конкретной полосе радиочастот, выделенной какому-либо оператору, ту или иную радиотехнологию без получения дополнительных специальных разрешений со стороны регулятора на отдельную технологию [5]. Эта проблема потребует сложного технического и юридического согласования.

Технология 5G потребует замены базовых станций и антенн, а также вспомогательного оборудования операторов [6]. Возможно, потребуется установка дополнительных мачт сотовой связи. Это потребует значительных капиталовложений со стороны операторов связи, что может негативно сказаться на цене услуг мобильного доступа для абонента. Также для использования всех возможностей сети 5G понадобится модернизация устройств пользователей, в том числе мобильных. Данная проблема может повлиять на максимальную стоимость самих мобильных устройств.

Стоит отметить, что мобильные устройства, поддерживающие технологию 5G, уже были анонсированы несколькими компаниями: Vivo, OPPO, LG, ZTE, Motorola, Samsung, Xiaomi. Лидерами на рынке разработки технологий 5G являются: Cisco Systems, Nokia, Ciena Corporation, AT&T, Juniper Networks [7]. Разработки данных компаний основаны на различных преимуществах технологии 5G, связанных с вопросами защиты соединения, возможностью реализации интернета вещей и виртуальной реальности на базе 5G, размерами ширины полосы пропускания, информационной безопасностью. В России тестирование технологий 5G было впервые проведено на оборудовании Ericsson [4].

Таким образом, технология 5G обладает значительными преимуществами перед технологиями связи предыдущего поколения в перспективе развития способов передачи данных до клиентского оборудования. В процессе внедрения данной технологии возникают различные вопросы технического характера, для решения которых требуются значительные затраты со стороны операторов мобильной связи и пользователей сети. Прогнозируемое влияние технологии 5G после окончательного её внедрения пока сложно оценить, но однозначно можно сказать, что данная технология повлияет на создание и совершенствование других технологий мобильной связи и информационных технологий в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nordrum Amy. Everything you need to know about 5G [Электронный ресурс]. / Nordrum, Amy; Clark, Kristen // IEEE Spectrum magazine. Institute of Electrical and Electronic Engineers. 2017. Режим доступа: <https://spectrum.ieee.org/video/telecom/wireless/everything-you-need-to-know-about-5g> (дата обращения 06.03.2020).

2. Scenarios for 5G mobile and wireless communications: the vision of the METIS project / A.Osseiran, F. Boccardi, V. Braun, K. Kusume, P. Marsch, M. Maternia, O. Queseth, M. Schellmann, H. Schotten // IEEE Communications Magazine. 2014. P. 26–35.
3. *Shatrughan Singh*. Eight Reasons Why 5G Is Better Than 4G [Электронный ресурс] // Altran. 2019. Режим доступа: <https://connect.altran.com/2018/03/eight-reasons-why-5g-is-better-than-4g/> (дата обращения 05.03.2020).
4. МТС и Ericsson протестировали технологию 5G на частотах LTE [Электронный ресурс] // Ведомости. 2020. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2020/03/10/824845-mts-ericsson-5g> (дата обращения 10.03.2020).
5. *Пастух С.Ю.* Технологическая нейтральность использования радиочастот — международный опыт, положительные и отрицательные аспекты, возможности по внедрению в некоторых полосах частот [Электронный ресурс] // ФГУП НИИР. Доклады и презентации. 2014. Режим доступа: <https://niir.ru/news/otkrytye-dannye/doklady-i-prezentacii-fgup-niir/tehnologicheskaya-nejtralnost-ispolzovaniya-radiochastotmezhdunarodnyj-opyt-polozhitelnye-i-otricatelnye-aspekty-vozmozhnosti-ro-vnedreniyu-v-nekotoryx-polosax-chastot/> (дата обращения 04.03.2020).
6. Технология 5G: новые возможности и новые проблемы [Электронный ресурс] // Компьютера: Электронное периодическое издание. 2019. Режим доступа: <https://www.computerra.ru/236730/tehnologiya-5g-novye-vozmozhnosti-i-novye-problemy/> (дата обращения 05.03.2020).
7. *Кудрявцева Я.* Топ-5 компаний для инвестиций в развитие сетей 5G [Электронный ресурс] // FinancialOne: Журнал о финансовых рынках. 2019. Режим доступа: <https://fomag.ru/news/top-5-kompaniy-dlya-investitsiy-v-razvitie-setey-5g/> (дата обращения 06.03.2020).

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ
РАЗНОСПЕКТРАЛЬНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ
В ЗАДАЧЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕ
САНКЦИОНИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ
ОТХОДОВ**

В.С. Прилуцкий, С.Н. Терещенко

Научный руководитель – **С.Н. Терещенко**, канд. тех. наук, доцент

Новосибирский государственный университет экономики и управления

В данной работе анализируется возможность использования методов обработки разномультиспектральных аэрокосмических данных для оперативного обнаружения несанкционированных объектов размещения отходов в целях повышения экологической безопасности.

***Ключевые слова:** данные дистанционного зондирования Земли, объекты размещения отходов, экологическая безопасность, разномультиспектральные аэрокосмические данные, методы обработки цифровых снимков.*

**EXISTING METHODS ANALYSIS OF PROCESSING
DIVERSIFIED AEROSPACE DATA IN THE PROBLEM
OF UNAUTHORIZED OBJECTS IDENTIFICATION
FOR WASTE PLACEMENT**

V.S. Priluckiy, S.N. Tereshchenko

Scientific Supervisor – **S.N. Tereshchenko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Novosibirsk State University of Economics and Management

This paper analyzes the possibility of using methods for processing multispectral aerospace data for the operational detection of unauthorized waste disposal facilities in order to increase environmental safety.

***Keywords:** remote sensing data, waste disposal facilities, environmental safety, multispectral aerospace data, digital image processing methods.*

Быстрое промышленно-экономическое развитие привело к увеличению количества объектов захоронения твердых бытовых и промышленных отходов, в том числе в непредназначенных для этого местах (несанкционированных). В связи с этим все труднее производить обнаружение несанкционированных объектов размещения отходов (ОРО) традиционными методами (маршрутные и полевые наблюдения). Оперативное идентификация несанкционированных мест захоронения отходов на обширных территориях является актуальной задачей для минимизации последствий загрязнения окружающей среды.

Перспективным развивающимся направлением для решения этой задачи является использование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационных систем (ГИС). Современные технические и программные средства позволяют оперативно получать и обрабатывать аэрокосмические данные и вести электронные архивы, что упрощает процесс обнаружения и мониторинга временных изменений необходимых объектов.

На сегодняшний день состояние исследований в области дистанционного мониторинга территорий несанкционированного размещения отходов находится на начальной стадии.[1]

За последние годы было разработано множество методов для обнаружения и классификации различных объектов на аэрокосмических снимках. Однако, задача идентификации несанкционированных ОРО имеет ряд специфических особенностей:

- объекты захоронения отходов могут сильно отличаться по составу (строительные, металлические, пищевые, химические, смешанные и др.), в связи с чем иметь различную плотность, химический состав и отражающие свойства;

- места несанкционированного размещения отходов имеют несколько классификаций по способу складирования мусора (насыпные, карьерные, карьерные с образованием насыпи, внутри водоемов и др.);

- наборы помеченных данных для обнаружения ОРО по снимкам ДЗЗ отсутствуют или представлены в ограниченном виде.

В связи с вышеперечисленными особенностями, можно выделить следующие классы методов пригодных для дистанционной идентификации мест захоронения отходов, используемых в работах отечественных и зарубежных исследователей: по пороговым значениям коэффициента спектральной яркости (КСЯ), неконтролируемой, полуавтоматической и контролируемой классификации.

В методах обнаружения по пороговым значениям КСЯ индикаторным признаком служат спектральные характеристики поверхности объекта, отличающиеся от фоновых. Некоторые виды отходов, такие как строительные, имеют очень характерные спектральные свойства. В видимом

диапазоне спектра такие отходы обладают более высоким коэффициентом яркости, чем окружающие земные покровы. Бытовые отходы имеют не столь выраженные спектральные признаки, но также могут отличаться по яркостным характеристикам от других материалов [2].

Методы неконтролируемой классификации, такие как K-means (K-средних), ISODATA и другие алгоритмы кластеризации, не требуют обучающих данных и могут применяться к задачам, где данных для обучения недостаточно. Неконтролируемая классификация в общем виде заключается в разделении всех пикселей изображения на кластеры, названия, спектральные характеристики и даже само существование которых предварительно неизвестны. В связи с отсутствием априорной информации выявленные кластеры классифицируются исключительно по максимальной сосредоточенности в пространстве и минимальному отклонению по спектру.

Полуавтоматические или методы обучения с частичным привлечением учителя, такие как генеративные состязательные сети, методы на основе графов, эвристические подходы и другие алгоритмы, направлены на достижение приемлемых результатов при ограниченных помеченных данных обучения.

Методы контролируемой классификации, такие как метод классификации по минимальному расстоянию, метод максимального правдоподобия, метод многомасштабного пространственно-спектрального ядра (ASMGSK) на основе суперпикселей [3] и другие требуют достаточного объема обучающих данных.

По результатам анализа методов, применяемых для обнаружения несанкционированных ОРО по данным ДЗЗ, можно сделать вывод, что они имеют ряд преимуществ перед традиционными методами мониторинга:

- применение методов обработки аэрокосмических снимков, дает возможность идентифицировать несанкционированные свалки одновременно на больших территориях;
- позволяет осуществлять анализ некоторых параметров обнаруженных объектов, таких как площадь, состав, высота объекта (при выполнении съемки в стереоскопическом режиме) и др.;
- существенно сокращает финансовые и временные затраты при идентификации объектов захоронения отходов на больших территориях;
- позволяет проводить мониторинг объектов размещения отходов без участия различных организаций и заинтересованных лиц, что исключает возникновение коррупционных схем, фальсифицирующих результаты исследований;
- применение разносектральных снимков дает возможность оценивать влияние обнаруженных ОРО на трансформирование или загрязнение

отдельных компонентов окружающей среды (воздуха, поверхностных вод и растительного покрова вблизи объекта).

Анализ методов обработки данных ДЗЗ для обнаружения несанкционированных мест размещения отходов позволяет убедиться в эффективности их применения. [4]

Однако все представленные выше методы имеют ряд недостатков и ограничений. При использовании методов идентификации по спектральным характеристикам и методам неконтролируемой классификации могут выделяться ложные объекты (склады сыпучих материалов, карьеры, участки с деградированным почвенным покровом). Методы полуавтоматической и контролируемой классификации требуют значительного времени для обучения сети. Для методов контролируемой классификации необходим достаточный объем обучающих данных. [5]

Результат анализа отечественного и зарубежного опыта применения данных ДЗЗ для обнаружения несанкционированных мест размещения отходов указывает на необходимость разработки новых методов или комплексной методики на базе комплексирования существующих методов идентификации ОРО, для минимизирования всех перечисленных недостатков и повышения точности распознавания, при сохранении быстродействия, для возможности оперативного дистанционного мониторинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Рухтер А.А.* Комплексная методика автоматизированного обнаружения и оценки параметров объектов захоронения отходов по данным космической съемки: дис. ... канд. техн. наук. М., 2018. 203 с.
2. *Аристов М.В.* Мониторинг полигонов ТБО и обнаружение стихийных мусоросвалок по данным космической съемки // *Геопрофиль*. 2009. № 2. С. 34-41.
3. Adjacent superpixel-based multiscale spatial-spectral kernel for hyperspectral classification / L. Sun, C. Ma, Y. Chen, H. J. Shim, Z. Wu, B. Jeon // *IEEE J. Sel. Topics Appl. Earth Observ. Remote Sens.* 2019. Т. 12. С. 1909-1919.
4. Официальный сайт ООО «Иннотер» Мониторинг полигонов ТБО и обнаружение стихийных мусоросвалок по данным космической съемки [Электронный ресурс] // *Иннотер–2014*. Режим доступа: <https://innoter.com/articles/monitoring-poligonov-tbo-i-obnaruzhenie-stikhiynykh-musorosvalok-po-dannym-kosmicheskoy-semki/> (дата обращения: 20.02.2020).
5. *Батракова Г.М.* Применение дистанционного зондирования Земли для экологической оценки территорий складирования отходов / Г.М. Батракова, О.В. Ивенских, А.И. Пономарчук // *Вестник ПНИПУ. Урбанистика*. 2012. № 4. С. 73-83.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО СИНТЕЗА РЕЧИ ПО ТЕКСТУ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ

А.И. Паламарь, И.Н. Паламарь

Научный руководитель – **И.Н. Паламарь**, канд. техн. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

Рассматривается реализация метода синтеза русскоязычной речи по тексту в условиях ограниченных аппаратно-временных ресурсов. Проведено обучение глубокой сверточной нейронной сети на основе обучающей выборки небольшого объема. Получена синтезированная речь приемлемого качества.

Ключевые слова: синтез речи, сверточная нейронная сеть, модель данных, глубокое обучение.

FEATURES OF NEURAL NETWORK SYNTHESIS IMPLEMENTATION OF TEXT-TO-SPEECH IN CONDITIONS OF INSUFFICIENT TRAINING SAMPLE

A.I. Palamar, I.N. Palamar

Scientific Supervisor – **I.N. Palamar**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

P. A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The implementation of the method of Russian-language Text-to-Speech on the text synthesis in conditions of limited hardware and time resources is considered. A deep convolutional neural network was trained on the basis of a small training sample. Synthesized speech of acceptable quality was obtained.

Keywords: text-to-speech, convolutional neural network, data model, deep learning.

Реализация компьютерного речевого общения является важной частью человеко-машинного интерфейса, поскольку обеспечивает естественную коммуникацию для человека и имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным интерфейсом. Синтез речи широко применяется не только в информационных технологиях, но и в различных сферах дея-

тельности человека, повышая их эффективность. Использование голосового синтеза актуально для создания информационно-справочных, поисковых и советующих систем; систем защиты, основанных на технологии речевой идентификации; систем преобразования текста в речь, которые применяются в голосовых сервисах различного назначения от диалоговых ботов до чтения художественных текстов.

К настоящему времени сформировались два основных метода синтеза речи, ставшие классическими: компиляционный и параметрический. Однако, несмотря на значительные успехи в создании голосов, синтезированная речь не является качественной, не отличимой от речи человека.

Компиляционный метод основан на конкатенации записанных элементов в виде отдельных звуков. Для синтеза должна быть заранее составлена база данных звуковых фрагментов, в качестве которых использовались как слова, так и другие элементы: слоги, фонемы, дифоны, дифтонги и другие фонетические структуры языка. Из этой базы данных фразы и слова выбираются для воспроизведения в нужный момент времени по командам от программы, тем самым формируя речевой сигнал. Данная модель подходит для решения простейших задач, когда результатом является относительно небольшой и заранее известный набор фраз. Качество воспроизведения очень высокое, но для хранения оцифрованной речи требуются большие объемы памяти. Для решения этой проблемы прибегают к различным методам сжатия или кодирования речевого сигнала. Приемлемое качество речи при гибкости компиляционной речи было достигнуто только для аллофонного синтеза, однако речь звучит неестественно в связи с проблемами моделирования просодической и эмоциональной окраски. Кроме того, разработка системы компиляционного синтеза требует значительных временных ресурсов и затрат на создание и обработку исходных речевых данных.

Параметрический метод основан на представлении речевого сигнала как набора непрерывно изменяющихся параметров во времени. Параметры представляют наиболее характерную информацию в одной из двух областей: временной или частотной. Суть метода в построении вероятностной модели, которая предсказывает акустические свойства аудиосигнала для заданного текста. С помощью данного метода можно записывать речь для любого языка, использовать меньшее количество данных и генерировать речь с разнообразными интонациями, что является его достоинствами, но нельзя применять для заранее незадаанных текстов, что является существенным недостатком.

Таким образом, несмотря на значительные объемы исследований в данных направлениях, на практике возникает много артефактов, приводящих к неестественному звучанию. В результате классические методы не позволяют синтезировать речь, которая могла восприниматься человеком

без напряжения, поскольку мозг очень чувствителен к роботизированной речи, вызывающей усталость, нарушение восприятия и потерю внимания. Данные проблемы сдерживали внедрение речевых технологий в различных применениях и ограничивали развитие автоматизированных сервисов.

Результаты исследований в области компьютерного синтеза речи только в последнее время выходят на уровень промышленных технологий [1 – 4]. State-of-the-art технологиями по синтезу речи по тексту являются Tacotron 2, основанная на обучении рекуррентных нейронных сетей, и Wavenet, использующая обучение сверточной нейронной сети на больших объемах данных.

Большие успехи по синтезу речи достигнуты на основе глубокого обучения нейронных сетей в крупных компаниях Google и Яндекс, располагающих значительными вычислительными ресурсами и обладающих возможностями по формированию больших наборов статистических данных. В результате достигается эффективное обучение моделей нейронных сетей. Но данные компании предоставляют платные облачные сервисы для синтеза речи по определенным фрагментам текста, что не доступно простым пользователям. Кроме того, реализация методов обучения является коммерческой тайной, что осложняет совершенствование методов синтеза речи в самостоятельных исследованиях. Необходимо отметить, что получаемая речь не является полностью естественной.

Для реализации доступного синтеза русскоязычной речи необходимо решить задачу обучения сверточной нейронной сети с учетом ограничений, накладываемых на аппаратно-временные ресурсы и на объем обучающей выборки.

Целью работы является реализация системы синтеза, принимающей на вход текст, а на выходе формирующей синтезированную речь. В качестве обучаемой модели была выбрана сверточная нейронная сеть (CNN) с алгоритмом обучения на основе обратного распространения ошибки.

Эксперимент проводился на ПК с объемом оперативной памяти 8 Гб и видеокартой RTX GeForce 2060 SUPER. Основным фактором, влияющим на качество обучения нейронной сети, является большой объем обучающих данных, получение которого недоступно обычному пользователю.

Для формирования обучающего датасета было обработано 100 Гб текста с использованием трифонной модели с исключением чисел и иностранных слов. В рассматриваемой реализации обучающая выборка составила от 15 тысяч речевых фраз.

Обучение сети с предсказанием мел-спектров в течение 12 часов позволило получить разборчивую речь, а продолжение обучения до 24 часов обеспечивает значительное улучшение качества речевого сигнала по

субъективной оценке. Качество синтезированной речи оценивалось на слух несколькими экспертами. Порядка 70 % образцов были неотличимы от речи человека и обладали голосовой индивидуальностью.

Выявлены пути улучшения качества синтеза речи, связанные с созданием модели обучающей выборки и оптимизации поиска гиперпараметров алгоритма обучения.

Таким образом, синтез качественной русскоязычной речи на основе нейросетевого моделирования возможен в условиях рассмотренных ограничений. Однако необходимо разрабатывать эффективные методики подготовки обучающей выборки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tacotron: Towards end-to-end speech syn [Электронный ресурс] / Y. Wang, R. Skerry-Ryan, D. Stanton, Y. Wu, R. J. Weiss, N. Jaitly, Z. Yang, Y. Xiao, Z. Chen, S. Bengio [и др.] // arXiv preprint arXiv:1703.10135, 2017. Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1703.10135.pdf>.
2. Natural TTS Synthesis by Conditioning WaveNet on Mel Spectrogram Predictions [Электронный ресурс] / J. Shen, R. Pang, R. J. Weiss, M. Schuster, N. Jaitly, Z. Yang, Z. Chen, Y. Zhang, Y. Wang, R. Skerry-Ryan [и др.] // arXiv preprint arXiv:1712.05884, 2017. Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1712.05884.pdf>.
3. Deep voice 3: 2000-speaker neural text-to-speech. [Электронный ресурс]. / W. Ping, K. Peng, A. Gibiansky, S. O. Arik, A. Kannan, S. Narang, J. Raiman и J. Miller // arXiv preprint arXiv:1710.07654, 2017. Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1710.07654v3.pdf>.
4. *Tachibana H.* Efficiently Trainable Text-to-Speech System Based on Deep Convolutional Networks with Guided Attention [Электронный ресурс] / H. Tachibana, K. Uenoyama и S. Aihara // arXivpreprint arXiv:1710.08969, 2017. Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1710.08969v1.pdf>.

О МОДИФИКАЦИИ АЛГОРИТМА ЧАСТОТНО-ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО РАСТЯЖЕНИЯ ГИСТОГРАММЫ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С УЧЁТОМ ВКЛАДОВ ЗНАЧЕНИЙ ЯРКОСТИ ПИКСЕЛЕЙ В ЯРКОСТНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

В.А. Матвеев, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель – **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработана модификация алгоритма частотно-пропорционального растяжения, позволяющая изменять контрастность изображения с вводимым параметром контрастности. Исследованы результаты обработки информационно-частотного растяжения в сравнении с исходным алгоритмом.

***Ключевые слова:** цифровые изображения, обработка цифровых изображений, контраст, пиксель.*

ABOUT MODIFICATION OF THE FREQUENCY-PROPORTIONAL DISTANCE ALGORITHM FOR THE DIGITAL IMAGE HISTOGRAM CONSIDERING THE CONTRIBUTIONS OF THE PIXELS BRIGHTNESS VALUES TO THE BRIGHTNESS INFORMATION

V. A. Matveev, A. B. Rauhvarger

Scientific Supervisor – **A. B. Rauhvarger**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

A modification of the frequency-proportional stretching algorithm is developed, which allows you to change the contrast of the image with the entered parameter. The results of processing information-frequency stretching in comparison with the original algorithm are investigated.

***Keywords:** digital images, digital image processing, contrast, pixel.*

На сегодняшний день известны различные алгоритмы обработки цифровых изображений [1, 2], направленных на повышение различимости его деталей. Они применяются в различных сферах нашей жизни, пусть мы их и не замечаем, например, в следующих областях: медицина, криминалистика. Алгоритмы отличаются сложностью реализации, временем обработки, ну, и, соответственно, результатом – степенью различимости областей фотографий, полученных в результате обработки.

Основная идея алгоритма частотно-пропорционального растяжения [3] заключается в увеличении различия яркостей между пикселями с наиболее часто встречающимися значениями исходных яркостей.

Сначала вычисляется гистограмма округленных значений яркостей

$$w_i = \frac{n_i}{n}, \quad (1)$$

где n_i – количество пикселей с яркостью i , $0 \leq i \leq 255$; n – полное количество пикселей в изображении.

После расчета гистограммы яркостей производится изменение расстояний между яркостями по следующему правилу

$$u_0 = 0,$$

$$d_i = 0,5 + Q * 256 * w_i, \quad i \in [0, 255],$$

$$u_i = u_{i-1} - d_{i-1} + d_i, \quad i \in [1, 255].$$

где d_i – шкала расстояний, u_i – новая шкала яркости, Q – вводимый коэффициент яркости.

Новая шкала яркости может выйти за предел 255, или наоборотжаться. В связи с этим, она приводится к исходному размеру

$$V = \frac{255}{u_{255}}, \quad z_{255} = 255, \quad z_i = V * u_i \quad \text{при} \quad i \in [0, 254].$$

Если на гистограмме яркостей будут пробелы – они перераспределяются так, чтобы пробелы между часто встречающимися значениями и соседними с ними увеличивались. В следствии, наоборот, реже встречаемые значения яркости могут исчезнуть. Это означает, что детали с часто встречающимися яркостями будут более различимы по всей области изображения.

Алгоритм информационно-пропорционального растяжения основан на увеличении различия между значениями яркостей пикселей тем больше, чем больший вклад вносит значение в среднее количество информации на пиксель. Изменение расстояния между яркостями происходит по следующему правилу

$$u_0 = 0,$$

$$d_i = 0,5 + Q * 32 * w_i * \log_2\left(\frac{1}{w_i}\right), \quad i \in [0, 255],$$

$$u_i = u_{i-1} - d_{i-1} + d_i, \quad i \in [1, 255]$$

Приведем пример сравнения обработки темного слабоконтрастного изображения (рис. 1).



Рис. 1. Исходное изображение

На рис. 2. приводятся результаты обработки исходного изображения приведением к частотно-пропорциональному и информационно-пропорциональному алгоритму.



Рис. 2. Результаты обработки исходного изображения:
а – приведением к частотно-пропорциональному распределению;
б – информационно-пропорциональным распределением

При сравнении эти результаты имеют свои достоинства и недостатки с точки зрения различимости конкретных деталей изображения. Например, деревья слева лучше различимы в случае б, однако дерево справа хорошо распознается в случае а, но практически не распознаваемо в случае б.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Раухваргер А.Б.* О регулировании контраста черно-белого изображения с использованием нормального закона распределения / А.Б. Раухваргер, Д.А. Дудин // Математика и естественные науки. Теория и практика. Вып. 13. Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018. С. 230-236.
2. *Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М: Техносфера. 2012. 1104 с.
3. *Раухваргер А.Б.* Об управлении перемещением пикселя в rgb-пространстве при яркостно-контрастных преобразованиях цветных цифровых изображений и алгоритме частотнопропорционального растяжения // Математика и естественные науки. Теория и практика: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 15. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2020. С. 231-244.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОСТЕЙШЕЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ НА C++

Д.Ю. Липинскас, Т.П. Никитина

Научный руководитель – **Т.П. Никитина**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается программная реализация простейшей полносвязной неглубокой нейронной сети прямого распространения сигнала, обучающейся по алгоритму обратного распространения ошибки на C++.

Ключевые слова: алгоритм обратного распространения ошибки, прямое распространение сигнала, простейшая нейронная сеть на C++.

THE SIMPLEST NEURAL NETWORK IMPLEMENTATION ON C++

D. Y. Lipinskask, T.P. Nikitina

Scientific Supervisor – **T.P. Nikitina**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The software implementation of the simplest fully connected non-deep feedforward neural network, which is trained by the backpropagation algorithm to C++, is considered.

Keywords: the backpropagation algorithm, feedforward, the simplest neural network on C++.

Темы машинного обучения, искусственного интеллекта, нейронных сетей в настоящее время довольно популярны и перспективны. Обычно нейросети ассоциируются с чем-то сложным, непонятным, абстрактным, особенно у начинающих программистов, но, на самом деле, это не так сложно, как кажется. Рассмотрим пример простейшей реализации нейросети на C++.

Схема простейшей нейронной сети приведена на рис. 1. Формулировка задачи и ожидаемый результат представлены в табл. 1.

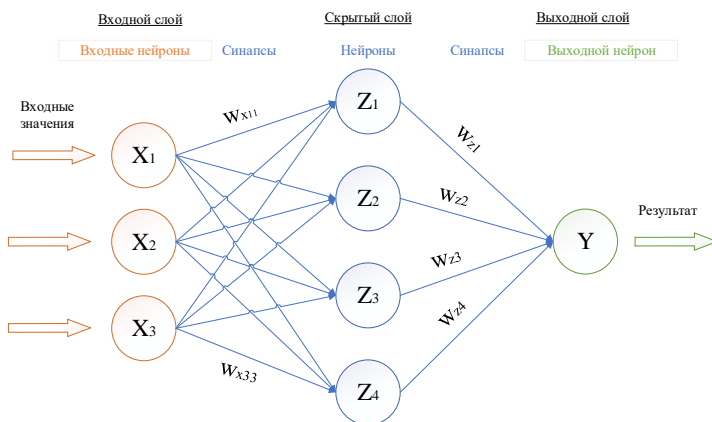


Рис. 1. Схема рассматриваемой нейронной сети

Таблица 1. Формулировка задачи и ожидаемый результат

	Входные данные			Результат
Пример 1	1	0	1	1
Пример 2	0	1	1	0
Пример 3	0	0	1	0
Пример 4	1	1	1	1

Объявление функции, вычисляющей производную от функции активации (от гиперболического тангенса $\tanh()$ в данном случае):

```
double tanh_der(double x) { return 1.0 / exp(2 * log(cosh(x))); }
```

Объявление матрицы тренировочных данных, на которых будет осуществляться обучение.

```
double train_in[4][3] = { { 1, 0, 1 }, { 0, 1, 1 }, { 0, 0, 1 }, { 1, 1, 1 } };
```

Объявление матрицы ожидаемых "правильных" ответов после обучения, где определяющую роль играет наличие "1" или "0" в первом столбце, то есть осуществляется прогнозирование, будет ли ответ равен 1 или 0.

```
double train_out[4][1] = { { 1 }, { 0 }, { 0 }, { 1 } };
```

Инициализация синаптических весов с входного слоя на скрытый `weights_1[3][4]` из случайных чисел в промежутке от -1 до 1.

```
for (i = 0; i < 3; i++) { for (j = 0; j < 4; j++) { weights_1[i][j] = 1 +
((double)rand() / RAND_MAX) * (-1.0 - 1.0); } }
```

Аналогично для весов со скрытого слоя на выходной `weights_2[4][1]`.

Обучение.

`const int epoch` - "Эпохи обучения" (количество повторов цикла обучения).

`const double learn_rate` - скорость обучения (влияет на скорость изменения весов).

```
Общий цикл обучения: for (l = 0; l < epoch; l++) { ... }
```

Поступление на входной слой тренировочных данных `inp_layer[4][3]`.

```
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 3; j++) { inp_layer[i][j] =
train_in[i][j]; } }
```

Feedforward - прямое распространение сигнала.

Умножение значений в скрытом слое на веса `weights_1[3][4]`.

```
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 4; j++) { dot_1[i][j] = 0;
for (k = 0; k < 3; k++) { dot_1[i][j] += inp_layer[i][k] *
weights_1[k][j]; } } }
```

Поступление матрицы с результатом умножения значений скрытого слоя на соответствующие веса `dot_1[4][4]` в функцию активации и получение матрицы выходных значений со скрытого слоя `outs_1[4][4]`.

```
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 4; j++) { outs_1[i][j] =
tanh(dot_1[i][j]); } }
```

Умножение значений в выходном слое на веса `weights_2[4][1]`.

```
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 1; j++) { dot_2[i][j] = 0;
for (k = 0; k < 4; k++) { dot_2[i][j] += outs_1[i][k] * weights_2[k][j]; } } }
```

Поступление матрицы с результатом умножения `dot_2[4][1]` в функцию активации и получение матрицы значений выходного слоя `outs_2[4][1]`.

```
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 1; j++) { outs_2[i][j] =
tanh(dot_2[i][j]); } }
```

Backpropagation – обратное распространение ошибки.

Потребуется транспонирование обеих матриц весов, матриц значений входного и скрытого слоёв типа `double`: `transp_weights_1[4][3]`, `transp_weights_2[1][4]`, `transp_inp[3][4]`, `transp_1[4][4]`. Вычисление ошибки `err_2[4][1]` между полученными значениями выходного слоя и правильным ответом (`train_out[4][1]`).

```

for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 1; j++) { err_2[i][j] = train_out[i][j]
- outs_2[i][j]; } }
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 1; j++) { dot_2[i][j] = err_2[i][j] *
tanh_der(outs_2[i][j]); } }
Вычисление ошибки со скрытого слоя на выходной.
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 4; j++) { err_1[i][j] = 0;
for (k = 0; k < 1; k++) { err_1[i][j] += dot_2[i][k] *
transp_weights_2[k][j]; } } }
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 4; j++) { dot_1[i][j] = err_1[i][j] *
tanh_der(outs_1[i][j]); } }
Определение "приращения" ad_2[4][1] для весов (weights_2[4][1]).
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 1; j++) { ad_2[i][j] = 0;
for (k = 0; k < 4; k++) { ad_2[i][j] += transp_1[i][k] * dot_2[k][j]; } } }
Определение "приращения" ad_1[4][4] для весов (weights_1[3][4]).
for (i = 0; i < 3; i++) { for (j = 0; j < 4; j++) { ad_1[i][j] = 0;
for (k = 0; k < 4; k++) { ad_1[i][j] += transp_inp[i][k] * dot_1[k][j]; } } }
Корректировка весов с учётом скорости обучения (learn_rate).
for (i = 0; i < 4; i++) { for (j = 0; j < 1; j++) { weights_2[i][j] +=
learn_rate * ad_2[i][j]; } }
То же самое для weights_1[1][4]. Завершение общего цикла
обучения.

```

По окончании эпох обучения, нейронная сеть подберёт необходимые веса для решения поставленной задачи, и дальнейшее обучение не потребуется, то есть она сможет давать адекватные, корректные ответы при решении той же задачи, но на примерах, которые она "не видела".

Важно оптимально настроить параметры нейронной сети так, чтобы избежать проблемы "переобучения".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mind: How to Build a Neural Network (Part One) [Электронный ресурс]. URL: <https://stevenmiller888.github.io/mind-how-to-build-a-neural-network/> (дата обращения 28.02.2020).
2. How to build a simple neural network in 9 lines of Python code. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/technology-invention-and-more/how-to-build-a-simple-neural-network-in-9-lines-of-python-code-cc8f23647ca1> (дата обращения 28.02.2020).
3. A Step by Step Backpropagation Example [Электронный ресурс]. URL: <https://mattmazur.com/2015/03/17/a-step-by-step-backpropagation-example/> (дата обращения 28.02.2020).

УДК 004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: МОДЕЛИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА

А.Д. Лейман, И.С. Лукьяненко

Научный руководитель – **И.С. Лукьяненко**, канд. техн. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассмотрены подходы к определению искусственного интеллекта. Описан пример использования искусственного интеллекта для робота-андроида.

Ключевые слова: искусственный интеллект, подход, мышление.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: MODELS, DESIGN, DEVELOPMENT

A.D. Leyman, I.S. Lukyanenko

Scientific Supervisor **I.S. Lukyanenko**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Approaches to the definition of artificial intelligence are considered. An example of using artificial intelligence for an Android robot is described.

Keywords: artificial intelligence, approach, way of thinking.

Искусственный интеллект — это искусственно созданная система, основной целью которой является воспроизведение некоторых или всех черт человеческого интеллекта. Искусственный нейрон — это математическая функция, задуманная как модель биологических нейронов, нейронной сети. Искусственные нейроны — элементарные единицы в искусственных нейросетях.

Искусственный нейрон получает один или несколько входов и суммирует их, чтобы произвести выход или активацию, представляющую потенциал действия нейрона, который передается вдоль его аксона. Обычно каждый вход анализируется отдельно, и сумма передается через нелинейную функцию, известную как функция активации, или передаточная функция. Искусственный интеллект сегодня одна из передовых областей исследований ученых. Данная область образовалась на стыке целого ряда дисциплин: информатики, философии, кибернетики, математики, психологии, физики, химии и др. Сегодня в самых различных областях науки и техники требуется выполнение машинами тех задач, которые могли быть реализованы только человеком. На помощь в таких случаях приходит искусственный интеллект, который может заменить человека в какой-либо области деятельности. Искусственным интеллектом можно исходя из нескольких общих параметров организации мозга и машины. Деятельность компьютера, как и мозга, включает четыре этапа: кодирование, хранение, анализ данных и выдачу результата. Кроме того, мозг человека и ИИ могут самообучаться в зависимости от данных, полученных из окружающей среды. Также человеческий мозг и машинный интеллект решают проблемы (или задачи), используя определенные алгоритмы. Предметы выделяют 4 основных подхода к определению искусственного интеллекта:

1. Интуитивный подход основан на идее о том, что разумный человек может интуитивно понять, какой из объектов, с которым ему приходится взаимодействовать, обладает разумом, а какой не обладает. Эта идея и лежит в основе так называемого «теста Тьюринга», который направлен на выяснение того, может ли искусственная система мыслить или является ли она разумной, интеллектуальной в общем понимании этого смысла. Проблема в том, что сама основополагающая идея достаточно слаба интуиция человека очень часто даёт сбой и в менее сложных вопросах. А вопрос о наличии разума у внешнего объекта в общем виде неразрешим — достаточно провести мысленный эксперимент «философский зомби», чтобы доказать это. Выводом из этого эксперимента является то, что зомби способен мыслить, но не может взаимодействовать с реальным миром. Саймона. Она гласит, что любая физическая символическая система имеет необходимые и достаточные средства для производства базовых интеллектуальных действий, в широком смысле. Это значит, что если физическая система, будь то компьютер или человек, реализует символические вычисления, то такая система имеет всё необходимое и достаточное для того, чтобы быть интеллектуальной.

3. Логический подход основан на формальной логике. Предполагается, что законы формальной логики являются универсальными, и, соответственно, способ мышления, основанный на логике, также может быть универсальным. Таким образом, реализация логических правил в системе с искусственным интеллектом может сделать её интеллектуальной. Система, обладающая разумом, будет использовать законы формальной логики. Но если какая-либо система действует по этим законам, это не значит, что она интеллектуальна.

4. Структурный подход подразумевает, что интеллект и сознание являются функциями от сложности сети взаимосвязанных и взаимодействующих базовых элементов некоторой природы. В частности, нервная система человека состоит из большого количества нейронов и ряда других специальных системообразующих клеток, то основой структурного подхода являются искусственные нейронные сети различной конфигурации и архитектуры, в том числе с использованием различных моделей искусственных нейронов.

В настоящий момент наблюдается интенсивное перемалывание всех предметных областей, имеющих хоть какое-то отношение к искусственному интеллекту, в базы знаний. Практически все подходы были опробованы, но к возникновению искусственного разума ни одна исследовательская группа так и не подошла. Исследования вошли в общий поток технологий, таких как информатика, экспертные системы, нано технология, квантовая теория.

Одним из примеров искусственного интеллекта является ASIMO (сокращение от Advanced Step in Innovative Mobility). Это робот - андроид, созданный корпорацией Хонда, в Центре Фундаментальных Технических Исследований Вако (Япония). Рост 130 см, масса 54 кг. Способен передвигаться со скоростью быстро идущего человека — до 6 км/ч. По информации 2006 года — в мире существует 46 экземпляров ASIMO.

С моделью ASIMO образца 2000 года Хонда добавила роботу массу функций, которые позволили ему лучше общаться с людьми. Эти функции делятся на пять категорий:

1. Распознавание движущихся объектов. У ASIMO в голову встроена видеочамера. С её помощью он может следить за перемещениями большого числа объектов, определяя дистанцию до них и направление. Практические применения этой функции следующие: способность следить за перемещениями людей (поворачивая камеру), способность следовать за человеком и способность «приветствовать» человека, когда он войдёт в пределы поля его видения.

2. Распознавание жестов. ASIMO умеет верно истолковывать движения рук, распознавая тем самым жесты. Вследствие этого можно отдавать ASIMO команды не только голосом, но и руками.

3. Распознавание предметов и поверхностей. Благодаря этому робот может действовать безопасно для себя и для окружающих. 4. Распознавание звуков. Это происходит благодаря определенной встроенной системе, в которой используется массив из восьми микрофонов, расположенных на голове и теле андроида. Она обнаруживает, откуда пришёл звук, и отделяет каждый голос от внешнего шума. При этом ей не задаётся количество источников звука и ~~и способность~~ ~~узнавать~~ знакомые лица, причем даже во время движения. То есть, когда движется сам робот, движется лицо человека, или движутся оба объекта. Робот может отличать примерно десять разных лиц. Как только ASIMO узнаёт кого-нибудь, он тут же обращается к узанному по имени.

Таким образом, искусственный интеллект это научное направление, связанное с машинным моделированием человеческих интеллектуальных функций. Оно дало много интеллектуальных продуктов, которые общество активно применяет в своей повседневной жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тенденции развития систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/ai/conspai/12.html> (дата обращения 13.02.2020).
2. *Масленникова О.Е.* Основы искусственного интеллекта / О.Е. Масленникова, И.В. Попова. Магнитогорск: МаГУ, 2008. 282 с.
3. *Рассел С.* Искусственный интеллект / С. Рассел, П. Норвиг. Современный подход. М.: Идат. Дом «Вильямс», 2006. 1407 с.
4. *Нильсон Н.* Принципы искусственного интеллекта. М.: Радио и связь, 1985. 373 с.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОИСКА ФОНЕТИЧЕСКИХ
АСПЕКТОВ АНАЛИЗА РИТМА ПРОЗАИЧЕСКИХ
ТЕКСТОВ НА ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ**

А.Н. Кузьмина, А.А. Самарина, Н.С. Лагутина

Научный руководитель – **Н.С. Лагутина**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В работе описываются алгоритмы автоматического поиска повторения гласных и согласных звуков в текстах на французском языке. Показаны примеры работы алгоритмов на фрагменте художественного произведения.

***Ключевые слова:** алгоритм, автоматическая обработка текста, ритм текста.*

**AUTOMATION OF SEARCH FOR PHONETIC ASPECTS
OF ANALYSIS OF THE RHYTHM OF PROSAIC TEXTS
IN THE FRENCH LANGUAGE**

A. N. Kuzmina, A. A. Samarina, N.S. Lagutina

Scientific Supervisor – **N.S. Lagutina**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The paper describes the algorithms for automatic search for repetition of vowels and consonants in texts in French. Examples of the operation of algorithms on a fragment of a work of art are shown.

***Keywords:** algorithm, automatic text processing, text rhythm.*

Введение

Среди стилометрических характеристик художественных произведений можно выделить группу параметров, определяющих ритмические особенности текста. Для прозы, также как и для стихов, можно выявлять фонетические ритмические средства, основанные на повторении звуков [1]. Такими средствами являются ассонанс – повторяющиеся гласные

звуки и аллитерация – повторяющиеся согласные звуки.

Автоматический поиск таких характеристик является сложной задачей, так как в разных языках звуки обозначаются комбинациями букв по разным правилам. Перед авторами работы была поставлена задача разработать и реализовать алгоритмы поиска повторяющихся звуков во французских художественных произведениях. Результатом работы должен стать файл в формате JSON, содержащий информацию о названии характеристики, найденном звуке, номерах слов, в которых встречается этот звук, количестве найденных звуков.

Алгоритм поиска ассонанса

Основой поиска ассонанса являются правила обозначения звуков комбинациями букв. При этом необходимо учесть, что некоторые звуки похожи, поэтому они объединяются в группы. Примеры таких групп приведены в табл. 1.

Таблица 1. Примеры комбинаций букв для распознавания гласных звуков

№ группы	Звук	Сочетания букв
0	[a]	a, â, à
	[ja]	i+ a, â, à
	[aj]	ail+ пробел aill
	[ã]	am, an, em, en
	[wa]	ou+ a, â, à oi, oy
	[ya]	u+ a, â, à,
5	[ɔ]	au+r, o+согл (кроме o+se)
	[o]	o+se, o+пробел, o+s+пробел, o+r+пробел, o+t+пробел ô, au (кроме aur) eau
	[õ]	On, om

Поиск ассонанса производится по следующему алгоритму:

1. Организуем две матрицы для хранения слов и номеров слов. Каждой строчке матриц соответствует определённый звук/группа звуков.
2. Организуем цикл по массиву предложений. Для каждого предложения организуем цикл по массиву его слов. Для каждого слова организуем цикл по массиву его букв.

3. Проверка на гласную букву: если буква гласная (аâäïïүеёёеёииййöö), то переходим к шагу 3, иначе переходим к следующей букве.

4. Определяем, какая это конкретная буква. Далее, используя регулярные выражения, проверяем, образует ли данная буква с рядом стоящими буквами известные сочетания, которые соответствуют конкретным звукам. При этом выделяем более обширные случаи (например, буква на конце слова), которые увеличивают скорость работы алгоритма.

5. Найдя нужное буквосочетание или букву, заносим текущее слово, а также его номер в нужные строчки матриц (номера этих строк идентичны).

6. После окончания цикла по массиву предложений формируем файл в формате JSON, используя матрицы.

Алгоритм реализован на языке программирования Python.

Алгоритм поиска аллитерации

Также как и для ассонанса поиск аллитераций основан на правилах обозначения звуков. Табл. 2. демонстрирует примеры групп согласных звуков

Таблица 2. Примеры комбинаций букв для распознавания согласных звуков

Звук	Сочетания букв
[m]	m (в сочетаниях: ma, me, mi, mo, mu, my, mé, mè, mê, mâ, mô, mî, mû), um наконцеслов idem, chelem, schelem, tandem, stem, modem, ibidem, rem, requiem
[g]	g (кроме положения на конце слова), х (только в положениях пробел ах, пробел ех, пробел ёх, пробел их, пробел ох, пробел их, пробел ух + гласная)
[п]	gn
[ʒ]	j, ge, gi, gy

Алгоритм поиска аллитерации аналогичен реализации алгоритма для поиска ассонанса, за исключением шага №2: проверяем на согласную букву (bcçdfgijklmnpqrstvxz).

Результаты экспериментов

Оба алгоритма были протестированы на фрагменте из произведения Оноре де Бальзака «Евгения Гранде».

При поиске ассонанса в ходе тестирования было найдено 12 звуков из группы звуков №5 ([ɔ], [o], [ɔ̃]):

«Sublimité perdue! Grandet se croyait très généreux envers sa femme. Les philosophes qui rencontrent des Nanon, des madame Grandet, des Eugénie ne sont-ils pas en droit de trouver que l'ironie est le fond du caractère de la

Providence? Après ce dîner, où, pour la première fois, il fut question du mariage d'Eugénie, Nanon alla chercher une bouteille de cassis dans la chambre de monsieur Grandet, et manqua de tomber en descendant.»

Соответствующий фрагмент JSON-файла:

```
{
  "type": "assonance",
  "words": [11, 13, 15, 22, 29, 32, 37, 48, 52, 63, 68],
  "context": [0, 70],
  "sound": "[[э], [о], [õ]]",
  "quantity": 12
}
```

Для аллитерации в ходе тестирования было найдено 8 звуков [m]:

«Sublimité perdue! Grandet se croyait très généreux envers sa femme. Les philosophes qui rencontrent des Nanon, des madame Grandet, des Eugénie ne sont-ils pas en droit de trouver que l'ironie est le fond du caractère de la Providence? Après ce dîner, où, pour la première fois, il fut question du mariage d'Eugénie, Nanon alla chercher une bouteille de cassis dans la chambre de monsieur Grandet, et manqua de tomber en descendant.»

Соответствующий фрагмент JSON-файла:

```
{
  "type": "alliteration",
  "words": [0, 9, 17, 44, 50, 63, 66],
  "context": [0, 70],
  "sound": "[m]",
  "quantity": 8
}
```

Представление результата в формате JSON позволяет использовать его в других программных приложениях, например для статистической обработки характеристик текста.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-07-00243

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Automated approach for rhythm analysis of french literary texts / E. Boychuk, I. Paramonov, N. Kozhemyakin, N. Kasatkina // Open Innovations Association FRUCT, Proceedings of 15th Conference of. IEEE, 2014. С. 15-23.

АЛГОРИТМ РАСТЯЖЕНИЯ БИМОДАЛЬНЫХ ГИСТОГРАММ ЯРКОСТЕЙ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

И.Ю. Кузнецов, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель – **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Предложен алгоритм обработки цифровых изображений с бимодальной гистограммой яркости, приводящий к усилению различимости деталей таких изображений. Исследовано действие алгоритма на конкретных изображениях.

Ключевые слова: цифровые изображения, бимодальное распределение, контраст, телевизионный алгоритм, гистограмма яркости.

ALGORITHM FOR STRETCHING BIMODAL HISTOGRAMS OF DIGITAL IMAGE BRIGHTNESS

I.Y. Kuznetsov, A.B. Raukhvarger

Scientific Supervisor – **A.B. Raukhvarger**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

An algorithm for processing digital images with a bimodal brightness histogram is proposed, which increases the distinctness of details of such images. The effect of the algorithm on specific images is investigated.

Keyword: digital images, bimodal distribution, contrast, television algorithm, brightness histogram.

Существующие алгоритмы обработки цифровых изображений [1-3], имеющие целью усиление различимости деталей изображения, производят определенную последовательность действий независимо от качественных особенностей изображения, хотя в них и учитываются статистические характеристики изображения.

Некоторые типы слабоконтрастных изображений слабо реагируют на преобразования в связи с особенностями гистограммы яркости. Таковы

изображения, имеющие распределение яркостей на гистограмме близкое к бимодальному, при достаточной удаленности пиков распределения друг от друга.

В данной работе предложен алгоритм обработки изображений, приспособленный к изображениям с бимодальной гистограммой.

Алгоритм растяжения бимодальных гистограмм яркостей определяется по нескольким формулам. Идея алгоритма состоит в следующем: области больших значений частот вблизи пиков растягиваются за счет сжатия средней области гистограммы.

Уровни отсечения высокочастотных областей y_1 и y_2 задаются условиями

$$\sum_{i=0}^{y_1} f(i) = g, \quad (1)$$

$$\sum_{i=255}^{y_2} f(i) = g, \quad (2)$$

где g – коэффициент отсечения, задаваемый в пределах 0,3 – 0,45, $f(i)$ – частота пикселя с яркостью i .

Далее определяются точки, в которые переместятся точки отсечения

$$z_1 = y_1 + \gamma * (y_2 - y_1), \quad (3)$$

$$z_2 = y_2 - \gamma * (y_2 - y_1), \quad (4)$$

где γ – задаваемый параметр деформации (0,3-0,4).

Соответственно, для трех областей гистограммы определяются для каждого значения прежней яркости y новое значение z .

В области $y \leq y_1$:

$$d = \frac{z_1}{y_1}, \quad (5)$$

$$z = d * y. \quad (6)$$

В области $y_1 < y \leq y_2$:

$$d = \frac{z_2 - z_1}{y_2 - y_1}, \quad (7)$$

$$z = z_1 + d(y - y_1). \quad (8)$$

В области $y > y_2$:

$$d = \frac{255 - y_2}{255 - z_1}, \quad (9)$$

$$z = z_2 + d(y - y_2). \quad (10)$$

Приведем пример действия алгоритма.

На рис. 1 приведено исходное изображение с явно выраженной бимодальной гистограммой.

На рис. 2 показан результат применения рассматриваемого алгоритма.

Стали более различимы детали строений на заднем плане и деревьев на средней удаленности.

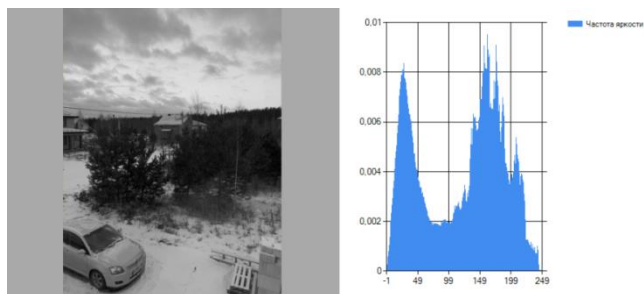


Рис. 1. Исходное изображение и его гистограмма

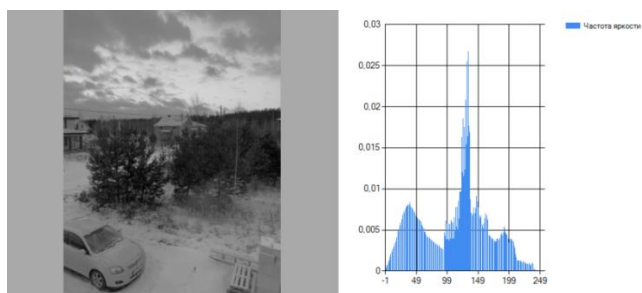


Рис. 2. Результат применения алгоритма растяжения бимодальных гистограмм

По-видимому, дальнейшее совершенствование алгоритма возможно путем добавления растяжения высокочастотных областей гистограммы не только в центральную область, но и в направлениях к краям допустимого диапазона яркости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М.: Техносфера. 2012. 1104 с.
2. Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. 192 с.
3. Раухваргер А.Б. Об управлении перемещением пикселя в RGB-пространстве при яркостно-контрастных преобразованиях цветных цифровых изображений и алгоритме частотно-пропорционального растяжения // Математика и естественные науки. Теория и практика: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 15. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2020. С. 231-244.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ИЗОБРАЖЕНИИ

М.А. Косульников, С.И. Моднов

Научный руководитель – **С.И. Моднов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается понятие стеганографии, ее преимущества перед криптографией, стеганоалгоритмические методы для сокрытия информации в изображении и некоторые способы определения использования стеганографии.

Ключевые слова: стеганография, алгоритмы, стегоконтейнер.

USE OF STEGANOGRAPHIC MEANS IN THE PICTURE

M.A. Kosulnikov, S.I. Modnov

Scientific Supervisor – **S.I. Modnov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The concept of steganography, its advantages over cryptography, steganographic methods for hiding information in an image, and some methods for determining the use of steganography are considered.

Keywords: steganography, algorithms, stegocontainer.

Стеганография – способ передачи или хранения информации с учетом сохранения в тайне самого факта такой передачи (хранения). В отличие от криптографии, которая скрывает содержимое тайного сообщения, стеганография скрывает сам факт его существования. Как правило, сообщение будет выглядеть как что-либо иное, например, как изображение, статья, список покупок, звуковая дорожка и так далее.

Преимущество стеганографии над чистой криптографией в том, что сообщения не привлекают к себе внимания. Сообщения, факт шифрования которых не скрыт, вызывают подозрение. Таким образом, криптография защищает содержание сообщения, а стеганография защищает сам факт наличия каких-либо скрытых посланий.

Задача стеганографии в изображениях – встроить информацию в цифровое изображение так, чтобы и сообщение, и сам факт его наличия

были скрыты. Полученное изображение с дополнительной скрытой информацией не должно выглядеть аномальным, это достигается путем внесения изменений, незаметных для человеческого зрения. Многие методы стеганографии используют методики, схожие с методами сжатия изображений.

Цифровые изображения представляют особый интерес в качестве контейнеров для скрытых сообщений, поскольку они имеют большой объем и не вызывают подозрений при публикации в социальных сетях и пересылке по электронной почте.

На практике методы стеганографии применяются для идентификации, защиты авторских прав и сокрытия передаваемых сообщений. Последнее применение рассмотрим подробнее. Стеганографию можно применять для положительных и отрицательных целей. Если в компании хотят передать безопасную, но конфиденциальную информацию скрытно, то важно развивать методы самой стеганографии, чтобы злоумышленники не смогли украсть эту информацию, а точнее, даже не заподозрили, что она есть в изображении.

Если преступники хотят скрытно передать опасную для общества информацию (например, место и время атаки), в этом случае уже важно уметь распознавать сокрытую информацию. Стеганография лишь инструмент, который можно применять для множества целей, которые зависят лишь от замыслов использующего. Но нужно понимать, что стеганография уже сейчас занимает особую роль в защите информации, и в дальнейшем эта роль будет только расти, поэтому ее развитие вызывает научный интерес в обществе. Далее мы рассмотрим требования и методы стеганографии в изображении.

Требования:

— Качество исходного изображения не должно быть серьезно затронуто, скрытые данные должны быть минимально заметны.

— Скрытые данные должны сохраняться в разных форматах, то есть содержаться не только в заголовке, а во всем теле изображения.

— Скрытые данные должны быть устойчивы к намеренным попыткам удаления.

— Необходимо наличие избыточного кода для коррекции ошибок, так как деградация данных при передаче/модификации неизбежна.

Пространственные методы манипулируют значениями в пространственной области (пикселями). К таким методам относятся:

1) LSB (Least Significant Bit)

Данный метод заключается в выделении наименее значимых бит изображения-контейнера с последующей их заменой на биты сообщения. Поскольку замене подвергаются лишь наименее значимые биты, разница

между исходным изображением-контейнером и контейнером, содержащим скрытые данные невелика и обычно незаметна для человеческого глаза. Метод LSB применим лишь к изображениям в форматах без сжатия (например, BMP) или со сжатием без потерь (например, GIF), так как для хранения скрытого сообщения используются наименее значимые биты значений пикселей, при сжатии с потерями эта информация может быть утеряна. Форматы без сжатия имеют очень большой размер и могут вызвать подозрение, поэтому для стеганографии чаще используют другие форматы.

2) PVD (Pixel Value Differencing)

Этот метод учитывает тот факт, что на гладких участках (где значение яркости меняется незначительно) изменение будет более заметно, нежели на участках, содержащих более значительные перепады яркости.

3) GLM (Grey Level Modification)

Метод GLM заключается в изменении четности значения яркости изображения в черно-белом представлении. В каждый пиксель изображения встраивается 1 бит скрываемого сообщения.

Частотные методы работают с коэффициентами в частотной области. К ним относятся:

1) DCT (Discrete Cosine Transform)

Данный метод использует дискретное косинусное преобразование для перехода в частотную область и представляет собой LSB в применении к коэффициентам DCT. Поскольку сжатие JPEG так же использует DCT преобразование, то данную методику можно применить к сжатым JPEG-изображениям.

2) DWT (Discrete Wavelet Transform)

По своей сути данная методика схожа с основанной на DCT, но вместо DCT-преобразования для перехода в частотную область используется дискретное вейвлет-преобразование. Один из предложенных методов, основанных на DWT-преобразовании предполагает определение областей изображения, содержащих цвет человеческой кожи в пространстве HSV, затем применяется DWT-преобразование и данные встраиваются только в эти области.

Для каждого из этих методов есть свой способ определения использования стеганоалгоритмических средств. Рассмотрим некоторые из таких методов.

Самый простой способ выявить стеганографию, это сравнить оригинальный файл без скрытого сообщения с этим же файлом после встраивания, тогда легкие изменения файла сразу будут видны. Из этого следует вывод: оригинальный файл рекомендуется уничтожить невозстанавливаемым способом, чтобы при этом ни у кого не осталось оригинального

файла. Поэтому не рекомендуется использовать популярные файлы из открытого доступа.

При добавлении информации в картинку меняются ее статистические свойства, поэтому достаточно найти способ эти изменения зафиксировать.

Для этого Андреас Вестфилд и Андреас Пфитцманн из Университета Дрездена начали использовать хи-квадрат. Он используется для проверки нулевой гипотезы о том, что наблюдаемая случайная величина подчиняется определенному теоретическому закону распределения.

Атака «Хи-квадрат» основывается на том предположении, что вероятность одновременного появления соседних (отличных на наименее значащий бит) цветов в незаполненном изображении крайне мала. Если говорить другими словами, то количество пикселей двух соседних цветов существенно отличается для изображения без спрятанной информации. Все, что нужно сделать, это посчитать количество пикселей каждого цвета и применить некоторые формулы: критерий для количества степеней свободы и интеграл функции гладкости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вестфельд А.* Attacks on Steganographic Systems / А. Вестфельд, А. Пфитцманн Dresden University of Technology Department of Computer Science, 2000. 8-10 с.
2. *Рябко Б.Я.* Основы современной криптографии и стеганографии / Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов. М.: Горячая линия – Телеком, 2010. 135 с.
3. *Шелухин О.И.* Стеганография. Алгоритмы и программная реализация / О.И. Шелухин, С.Д. Канаев. М.: Горячая линия – Телеком: науч.-техн. изд-во, 2017. С. 23-28.

УДК 004.624

**ПРОБЛЕМА ПЕРЕХВАТА ДАННЫХ ОТ ПРИЛОЖЕНИЙ,
ВЫВОДЯЩИХ НА ЭКРАН ИНФОРМАЦИЮ О ХОДЕ
ПРОЦЕССА, И РАЗРАБОТКА НАСТРАИВАЕМОЙ
ПРОГРАММЫ ПЕРЕХВАТА**

С.В. Корчагин, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель – **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются проблемы получения данных от программ, выводящих данные только на экран и последующая их запись в базу данных.

***Ключевые слова:** перехват данных, считывание данных с экрана, базы данных.*

**PROBLEM OF CAPTURE DATA FROM APPLICATIONS
DISPLAYING INFORMATION ON THE PROGRESS
OF THE PROCESS AND THE DEVELOPMENT
OF A CUSTOMIZABLE INTERCEPTION PROGRAM**

S.V. Korchagin, A.B. Rauhvarger

Scientific Supervisor – **A.B. Rauhvarger**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The paper examines the problems of obtaining data from programs that display data only on the screen and their subsequent recording in the database.

***Keywords:** data interception, screen reading, databases.*

В настоящее время подавляющее большинство предприятий используют в своей работе базы данных. Базы данных позволяют вести учет произведенных продуктов, ресурсов предприятия и в некоторых случаях состояния устройств или показателей каких-либо датчиков.

Но часто случаются ситуации, при которых требуется производить

автоматическую запись информации в базу, но приложение, предоставляющее эту информацию, не имеет такой функции [1]. В качестве примера таких приложений можно привести программы, выводящие на экран информацию с какого-либо датчика, например, температуру, давление и т.п. Дополнительную трудность может представлять то, что это программы с закрытым исходным кодом, а компания-разработчик данного программного обеспечения может уже перестать вести свою деятельность. В таком случае разработка нового приложения для этих целей, может стоить очень дорого.

Данная работа посвящена разработке приложения, способного считывать информацию напрямую из окна программы, предоставляющей эти данные. В отличие от варианта с доработкой программы, предоставляющей данные, разрабатываемое приложение, является универсальным и может быть применено к любым программам, которым требуется запись в базу данных.

При работе в разрабатываемом приложении перед пользователем открывается список всех существующих окон верхнего уровня. Список окон составляется при помощи получения их дескрипторов – ссылок на объекты, предназначенных для осуществления взаимодействия программного кода с объектом [2].

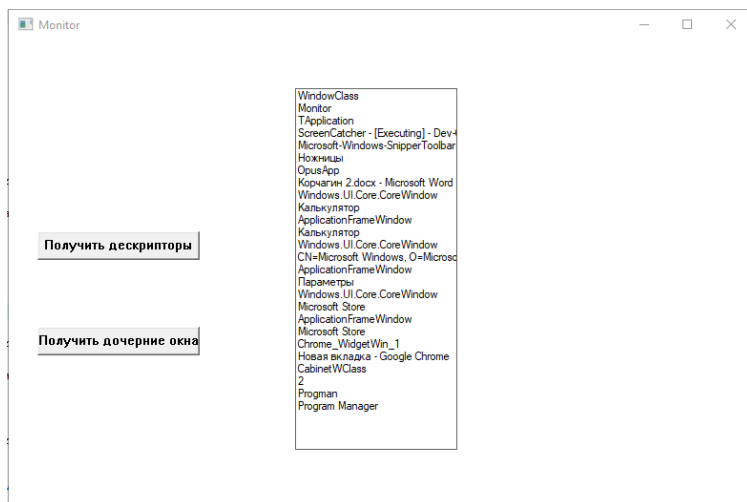


Рис. 1. Отображение всех окон верхнего уровня

Среди них он выбирает то, из которого нужно считывать данные. После этого на экран выводятся дочерние окна, выбранного окна верхнего уровня. Дочерние окна – это окна, принадлежащие и подчиняющиеся свои

родительским окнам [2]. В отображаемом списке, пользователю необходимо выбрать те элементы, из которых необходимо производить запись в базу данных. Для этого в базе данных должны быть созданы соответствующие таблицы. Выбор базы данных, в которую будет производиться запись, происходит в отдельном окне.

На рис. 2 приведена диаграмма вариантов использования разрабатываемого приложения.

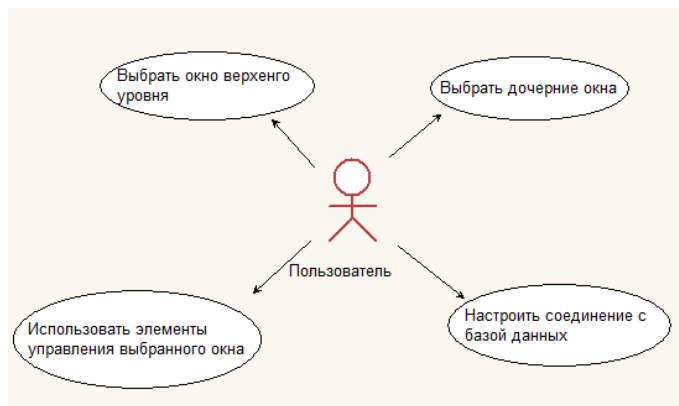


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования

Из диаграммы видно, что пользователь имеет возможность настроить соединение с базой данных, в которую будут записываться считываемые значения. Так же получить список окон верхнего уровня, содержащие нужную информацию и выбрать дочерние окна, из которых требующая информация будет считана. В дополнение к этому есть возможность использовать элементы управления выбранного окна прямо из приложения. Например, посылать сигналы о нажатии кнопок.

На основе всего вышесказанного можно сделать вывод, что для решения проблемы записи информации из приложений, не поддерживающих работу с базами данных, можно применить метод считывания информации с экрана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов А.С., Кудрявцев И.А. Получение и обработка информации с датчиков устройства на базе ОС Android.
2. Щупак Ю.А. Win32 API. Эффективная разработка приложений. СПб.: Питер, 2007. 572 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ
ДАННЫХ ВИДЕОПОТОКА**

О.И. Козин, А.С. Мирзоян

Научный руководитель – **А.С. Мирзоян**, канд. тех. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический
университет им. П.А. Соловьёва

Проведён первичный анализ и определение оптимальных алгоритмов для распознавания расположения тела человека по изображениям в контексте задачи измерения антропометрических характеристик тела человека на основе видеопотока.

Ключевые слова: распознавание в видеопотоке, антропометрические характеристики тела человека, глубокое обучение, оценка позы.

**RESEARCH AND DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR
DETERMINING ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS
OF THE HUMAN BODY BASED ON VIDEO STREAM DATA**

O.I. Kozin, A.S. Mirzoyan

Scientific Supervisor – **A.S. Mirzoyan**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The initial analysis and determination of the optimal algorithms for pose estimation in the image in the context of the task of measuring the anthropometric characteristics of the human body based on the video stream.

Keywords: recognition in the video stream, anthropometric characteristics of the human body, deep learning, pose estimation.

Интернет-магазины, занимающиеся продажей одежды, на текущий момент, являются очень крупным рынком и с каждым годом их доля в торговле одеждой растёт. Но у подобных магазинов существуют свои специфические проблемы. Так по статистике до 30 % онлайн-заказов возвращаются — что в четыре раза чаще, чем в обычных магазинах.

В большинстве случаев причиной возвратов товара является заказ вещи не подходящего размера. Это происходит из-за того, что многие покупатели не в состоянии корректно провести необходимые измерения, а также из-за разнообразности типов одежды (требуют разные измерения) и отсутствия единых стандартов у производителей. Поэтому, для уменьшения процента возврата и повышения удобства пользователей интернет-магазинов целесообразно автоматизировать процесс измерения параметров тела. А в качестве устройства для получения данных, целесообразно использовать мобильные устройства – смартфоны и планшеты, из-за их массовости и наличия встроенных видеокамер.

Подобное решение положительно скажется на продажах, из-за уменьшения рисков покупателей, а также, потенциально, серьёзно уменьшит процент возврата, что сократит издержки интернет-магазинов.

Стоит заметить, что для решения подобной проблемы необходима достаточно высокая точность измерений. Для задачи подбора одежды по размеру погрешность не должна превышать 2%. Что серьёзно повышает требования к используемым в решении данной задачи алгоритмам.

На первом этапе разработки необходимо провести обзор методов и алгоритмов для распознавания тела человека по видеопотоку, провести их сравнительный анализ, и на основе полученных данных разработать подход для оптимального решения задачи.

Процесс распознавания тела человека на основе видео потока предполагает анализ последовательности изображений. Для повышения эффективности распознавания исходные изображения необходимо подготовить. А именно, удалить фон и минимизировать область нахождения распознаваемой фигуры. Для удаления фона оптимальным является алгоритм Fuzzy Mixture of Gaussians (модель нечеткой смеси распределений Гаусса), показывающий лучшие результаты относительно сходных алгоритмов [1].

Выбор алгоритма удаления фона обусловлен тем, что имеется возможность обеспечить статичность камеры. А также, из-за особенности задачи, можно контролировать положение распознаваемого объекта, что позволяет оптимизировать алгоритм выделения распознаваемого объекта.

После выделения тела на исходном изображении можно приступать к определению позы. Стандартная реализация предполагает получение набора координат ключевых точек тела. Обычно выделяют 15 ключевых точек, соответствующих суставам и центрам основных частей тела (рис. 1). А результатом работы распознавания является расстановка и соединение ключевых точек на исходном изображении.

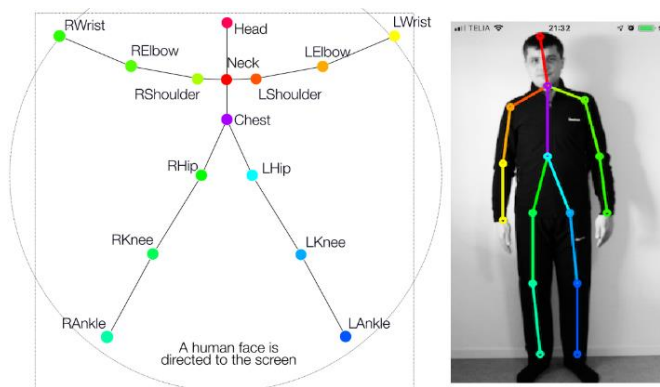


Рис. 1. Классический вариант расстановки ключевых точек на теле человека

На данный момент выделяются две основные группы алгоритмов для решения этой задачи.

Классические алгоритмы представляют распознаваемый объект в виде набора связанных частей, а распознавание основано на поиске и сопоставлении частей на изображении с их шаблонами. В результате выделяются области для каждого шаблона, совокупность которых определяет текущую позу. Однако, из-за наличия жестко заданных шаблонов, эти алгоритмы недостаточно гибкие и требуют модификации, что приводит к их усложнению [2].

Современные алгоритмы распознавания основаны на методах глубокого обучения с использованием свёрточных нейронных сетей. Они способны достигать высокой точности при сохранении относительной простоты алгоритма, а высокая эффективность позволяет проводить распознавание в режиме реального времени [3]. Кроме того, появляется возможность получения трёхмерных координат для каждой точки по плоскому RGB-изображению, что актуально для задачи определения антропометрических характеристик тела человека [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что для решения задачи распознавания тела человека, предпочтительно использовать алгоритмы распознавания на основе свёрточных нейронных сетей, которые позволяют проводить распознавание в реальном времени и с высокой точностью. В особенности стоит обратить внимание на алгоритмы, позволяющие по плоскому изображению получить расположение объекта в трёх измерениях. А для обработки исходной картинки применить метод вычитания фона с использованием алгоритма Fuzzy Mixture of Gaussians.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Чеурин Я.Е.* Сравнение методов вычитания фона, построенных на основе смеси гауссиан (MJG) и устойчивых к дрожанию камеры [Электронный ресурс] / Я.Е. Чеурин, С.В. Машакин // Физика для Пермского края: Материалы регион. науч.-практ. конф. студ., асп. и молодых ученых / под общ. ред. Н. Н. Картавых; Перм. гос. нац. исслед.ун-т. Электрон. дан. Пермь, 2019. Вып. 12 С. 168-173. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41236069_77873208.pdf
2. *Yang Y.* Articulated human detection with flexible mixtures of parts [Электронный ресурс] / Y. Yang, D. Ramanan; University of California at Irvine, Irvine. 2012. Режим доступа: https://www.cs.cmu.edu/~deva/papers/pose_pami.pdf
3. *Xiao B.* Simple Baselines for Human Pose Estimation and Tracking [Электронный ресурс] / B. Xiao, H. Wu, Y. Wei; University of Electronic Science and Technology of China. 2018. Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1804.06208.pdf>
4. *Martinez J.* A simple yet effective baseline for 3d human pose estimation [Электронный ресурс] / J. Martinez, R. Hossain, J. Romero, J. J. Little; University of British Columbia, Vancouver, Canada. 2017. Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1705.03098.pdf>

**ЛОКАЛЬНО-ФРАГМЕНТАЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ
АЛГОРИТМА ЧАСТОТНО-ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО
РАСТЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ**

А.С. Киселев, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель – **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Разработана модификация алгоритма частотно-пропорционального растяжения, основанная на локально-фрагментальном подходе к обработке цифровых изображений. Исследованы результаты обработки локально-фрагментальной модификацией алгоритма в сравнении с исходным алгоритмом.

Ключевые слова: цифровые изображения, обработка цифровых изображений, алгоритм частотно-пропорционального растяжения, локально-фрагментальный подход.

**LOCAL-FRAGMENTAL MODIFICATION OF THE
FREQUENCY-PROPORTIONAL STRETCHING
ALGORITHM FOR DIGITAL IMAGE PROCESSING**

A.S. Kiselev, A.B. Raukhvarger

Scientific Supervisor – **A.B. Raukhvarger**, Candidate of Physics and
Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

A modification of the frequency-proportional stretching algorithm is developed, based on a locally fragmented approach to digital image processing. The results of processing a locally fragmented modification of the algorithm in comparison with the original algorithm are investigated.

Keywords: digital images, processing of digital image, frequency proportional stretching algorithm, locally fragmented approach.

Большинство алгоритмов повышения контраста цифровых изображений производят изменение яркости пикселя в зависимости от статисти-

ческих характеристик исходного изображения, не учитывая при этом ближайшее окружение этого пикселя [1-2]. Таким образом различимость деталей в одних фрагментах изображения повышается, а в других понижается.

Для проведения исследования нами был выбран алгоритм частотно пропорционального растяжения [3]. Его основная идея заключается в том, чтобы увеличить различие яркостей между пикселями с наиболее часто встречающимися значениями. Сначала вычисляется гистограмма частот w_i значений яркостей i путем перебора всех пикселей изображения. Далее производится изменение расстояний между значениями яркостей по следующему правилу

$$\begin{aligned} u_0 &= 0 \\ d_i &= 0,5 + Q * 256w_i, i \in [0,255] \\ u_i &= u_{i-1} + d_{i-1} + d_i, i \in [1,255], \end{aligned} \quad (1)$$

где u_i – промежуточное новое значение яркостей пикселей с исходной яркостью i .

Новая шкала яркости u полученная по формуле (1) может выйти за предел 255, или наоборот сжаться. Поэтому она приводится к исходному размеру по формулам

$$\begin{aligned} V &= \frac{255}{u_{255}} \\ z_{255} &= 255 \\ z_i &= V * u_i, i \in [0,254], \end{aligned} \quad (2)$$

где z_i – окончательное новое значение яркостей пикселей с исходной яркостью i .

При наличии на гистограмме яркостей пробелов они перераспределяются так, чтобы пробелы между часто встречающимися значениями и соседними с ними увеличивались, а между редко встречающимися значениями и соседними с ними наоборот уменьшались. При отсутствии пробелов или при их малом количестве могут исчезнуть редко встречающиеся значения яркостей. Это будет означать утрату мелких, деталей изображения, а также возможно точечных артефактов.

Чтобы избавиться от потери деталей изображения требуется модифицировать алгоритм так чтобы максимизировать различимость деталей. Для этого был использован локально-фрагментальный подход, применяемый ранее с телевизионным алгоритмом изменения контраста [4].

Алгоритм частотно-пропорционального растяжения сначала применяется к прямоугольному фрагменту в левом верхнем углу. При этом учитываются только локальные статистические характеристики фрагмента. Далее область применения алгоритма сдвигается вправо на пиксель, и алгоритм применяется к новому фрагменту. На основе полученных алгоритмом новых значений яркости устанавливаются пиксели в соответствующие позиции с яркостью z , которая определяется по формуле (3) если пиксель

в заданную позицию не устанавливался и по формуле (4) если в заданную позицию уже устанавливался какой-либо пиксель.

$$z = z_2, \quad (3)$$

$$z = \frac{z_1 + z_2}{2}, \quad (4)$$

где z_1 - значение яркости, установленное в заданную позицию, а z_2 -это значение яркости вычисленное алгоритмом. Так повторяется до того момента пока область не дойдет до края изображения. Далее область возвращается к левому краю изображения и сдвигается на пиксель вниз, после чего снова происходит цикл сдвига вправо. Так происходит до тех пор, пока область не достигнет конца изображения.

Проведено исследование применения алгоритма частотно-пропорционального растяжения и его локально-фрагментарной модификации на темных слабоконтрастных изображениях.

На рис. 1 показан пример обработки исходного слабоконтрастного изображения.

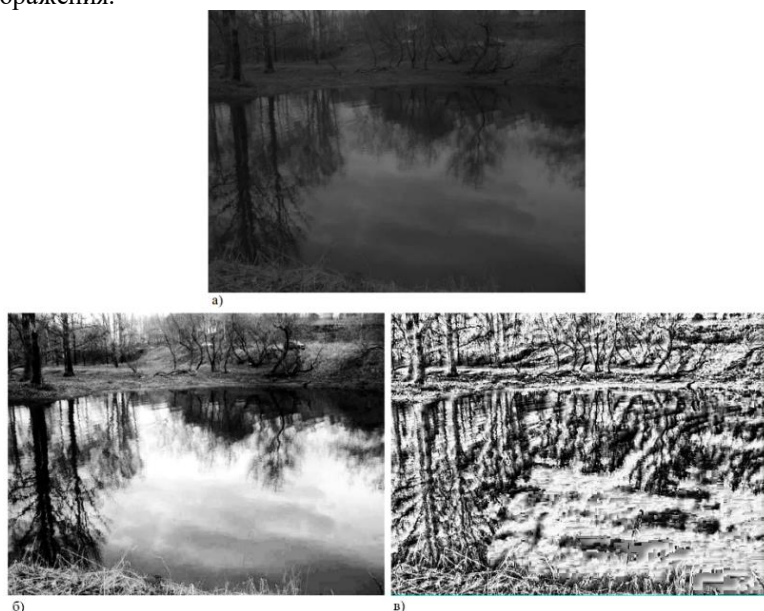


Рис. 1. Сравнение способов преобразования:

а - исходное изображение; б – глобальное применение алгоритма частотно-пропорционального растяжения; в - изображение, преобразованное локально-фрагментарным применением алгоритма частотно-пропорционального растяжения

Глобальное применение алгоритма частотно-пропорционального растяжения увеличивает общую контрастность изображения и сохраняет естественный вид изображения, а также повышает различимость деталей.

В тоже время локально-фрагментарное применение алгоритма теряет естественность изображения, но гораздо сильнее повышает различимость деталей. Это позволяет применять локально-фрагментарную модификацию в тех случаях, когда наибольшую важность имеет различимость всех объектов изображения, а не его естественность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М: Техносфера. 2012. 1104 с.
2. *Фисенко В.Т.* Компьютерная обработка и распознавание изображений / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко. СПб: СПбГУ ИТМО. 2008. 192 с.
3. *Раухваргер А.Б.* Об управлении перемещением пикселя в rgb -пространстве при яркостно-контрастных преобразованиях цветных цифровых изображений и алгоритме частотно-пропорционального растяжения // Математика и естественные науки. Теория и практика: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 15. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2020. с231-244.
4. *Раухваргер А.Б.* Алгоритм локально-фрагментарного изменения контраста цифрового изображения / А.Б. Раухваргер, Р.И. Абунагимов // Математические методы в технике и технологиях: сб. тр. междунар. науч. конф. В 12 т. Т. 7 / под общ. ред. А.А. Большакова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2019. С. 7-10.

АЛГОРИТМ (МЕТОД) ШИНГЛОВ

К.С. Зорина, И.С. Лукьяненко

Научный руководитель – **И.С. Лукьяненко**, канд. тех. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются методы по определению дублирования документов с целью недопущения их включения в коллекции; анализируются подходы для поиска нечетких дубликатов на основе метода шинглов с целью определения спама в электронной почте, поиска плагиата, очистки коллекций документов от дубликатов.

***Ключевые слова:** шинглы, нечеткие дубликаты, подобие текстов, алгоритм шинглов*

THE ALGORITHM (METHOD) OF SHINGLES

K.S. Zorina, I.S. Lukyanenko

Scientific Supervisor - **I.S. Lukyanenko**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Methods for determining duplicate documents in order to prevent their inclusion in collections are considered ; approaches for searching for fuzzy duplicates based on the shingle method are analyzed in order to detect spam in e-mail, search for plagiarism, and clear document collections of duplicates.

***Keywords:** shingles, fuzzy duplicates, similarity of texts, shingle algorithm.*

Одним из важных критериев качества статьи является уникальность контента, так как если несколько статей слишком похожи, то поисковая система не будет предоставлять дубликатов в результатах поиска, что ограничит аудиторию читателей. Для обеспечения уникальности определяются характеристики сходства для каждого документа в репозитории и объединяются взаимно похожие документы в группы дубликатов. Все новые документы, добавленные в хранилище, должны быть немедленно проверены на уникальность. Если уникальность документа слишком мала, то добавлять его в репозиторий не разрешается. Один из способов выявления

нечетких дубликатов в текстовых сравнениях заключается в использовании алгоритма (метода) шинглов.

Шингл это канонизированный кусок текста длиной от 3 до 10 слов. Для сравнения из тела текста выделяются отдельные части (подстроки), с определенным количеством слов для проверки на уникальность. Шинглы могут быть на любое количество слов, чем шингл короче, тем точнее будет результат проверки [1].

Алгоритм шинглов (shingles – англ. черепичка, чешуйка) предназначен для нечеткого поиска дубликатов текста. Слово «нечеткий» означает, что вхождения дублей ищется не точно, а размыто. К примеру, возможен дубликат не только строки, но и отдельных словосочетаний [3].

В 1997 году А. Бродер предложил метод, основанный на представлении документа в виде последовательностей фиксированной длины N , состоящих из соседних слов. В этом случае могут быть ограничения на последовательности, например, слова должны быть в одном предложении. Такие последовательности называются в одних источниках «опоясывающими лишаями», а в других « N -граммами». Два документа считаются похожими, если их N -граммовые множества существенно пересекаются. Аналогичным образом можно рассмотреть сходство двух предложений или предложения и текста. [2].

Алгоритм шинглов предлагает сравнивать тексты, представляя каждый из них в виде набора N -граммов всех последовательностей слов текстов фиксированной длины N , которые были названы гонтами. Преобразование гонта из текстовых подстрок в цифры вычисляется по алгоритму Рабина-Карпа. Если число сходных элементов в двух наборах, представляющих тексты, было значительно больше, чем число различных, то такие тексты признаются сходными. Позднее этот метод был развит в исследовании, где подробно приведены параметры его реализации [1].

Алгоритм шинглов применяется поисковыми системами для проверки текста на плагиат. Страницы или сайты, которые получают низкую оценку уникальности материала загоняют под фильтры.

Система шинглов была разработана для поисковых систем. Таким образом производится поиск дублирующих страниц и сайтов. С распространением SEO-оптимизации, ими стали пользоваться веб-мастера для повышения позиций сайта в выдаче и обхода фильтров поисковых систем [1].

Алгоритм проверки шинглов состоит из следующих этапов:

1. Канонизация — это приведение текста в нужный для работы вид. Она может проводиться следующим образом: из куска текста убираются все предлоги, союзы, стоп слова и знаки препинания, а сами слова переводятся к именительному падежу. Затем определяется длина шингла, и они выделяются из текстового материала [3].

Шингл считается уникальным, если в поисковой базе не встречается ни одного упоминания данной фразы. Уникальность текста высчитывается по процентному показателю уникальных шинглов. Например, если текст состоит из 100 шинглов и 95 из них уникальны, то уникальность текста 95 %. Данный алгоритм дает возможность проверить был ли контент создан путем синонимайзинга или же написан вручную с нуля.

К сожалению, современные сервисы проверки уникальности контента не используют алгоритм канонизации, так как у них нет доступа к внутренней базе поисковых систем [4].

2. Разбиение текста на шинглы. Сравнимые тексты нужно разделить на подпоследовательности (идущих друг за другом) слов и определить длину шингла в 10 слов. Такая выборка происходит не встык, а внахлест - это гарантирует, что поисковая система не пропустит ни одной строки подстроки. Полученные наборы шинглов, после того как каждый из текстов разбит на подпоследовательности, равны количеству слов в документе минус длина шингла (-10) плюс один (+1) [4].

3. Сверка. Образованные шинглы проходят проверку на идентичность, то есть ищется такая же последовательность слов на других сайтах. Принцип алгоритма шинглов базируется на сравнении случайно выбранных контрольных сумм шинглов (подпоследовательностей) двух документов [4].

4. Случайная выборка 84 значений контрольных сумм. Выбор минимального значения из каждой строки в итоге даст набор наименьших значений контрольных сумм шинглов для каждой из хэш функций.

5. Получение результата. Сравнение каждого из 84 элементов обоих документов выявляет соотношение одинаковых значений, что позволяет определить уровень идентичности, или уникальности каждого из текстов.

Таким образом, для реализации основного принципа алгоритма шингла без оптимизации необходимо выполнить всего три действия:

1) выделить все для двух сравниваемых текстов множества всех гонтов размера N ;

2) сравнить шинглы двух множеств попарно, подсчитав общее число и количество совпадений;

3) вычислить коэффициент подобия с учетом общего числа и количества совпадений элементов [5].

В таком виде алгоритм уже вполне применим для задач сравнения отдельных текстов, когда производительность не требуется.

Для проверки уникальности материала разработаны специальные программы. Онлайн-программы: чаще всего находятся на биржах контента. Могут иметь ограничение доступа для незарегистрированных пользователей. Доступа к настройкам нет. Удобны для потоковой проверки статей. Индивидуальные программы: скачиваются и устанавливаются на

систему пользователя. В настройках большинства из них можно определить длину шингла. Достоверность результатов зависит от скорости интернет-соединения.

Существуют различные подходы к вычислению контрольных сумм и дальнейшему их сравнению для оценки сходства текста. Контрольные суммы можно получить с помощью хэширования по различным алгоритмам. Этот алгоритм используют поисковые системы и системы антиплагиата [2].

Таким образом, использование алгоритма шинглов позволяет повысить полноту и точность выделения схожей информации из массива документов. Конкретные значения изменения полноты и точности зависят от конкретного массива документов. Например, для массива абсолютно разных сообщений средств массовой информации по различным темам, изменения полноты и точности определения схожей информации может и не быть, а для массива, состоящего из схожих сообщений из разных источников по одному событию, полнота и точность выделения схожей информации приближается к 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беляев К.В.* Обзор и сравнительный анализ информационно аналитических систем / К.В. Беляев, А.В. Босов, Д.В. Краюшкин. М.: ИПИ РАН, 2015. 135 с.
2. *Ландэ Д.В.* Интернетика. Навигация в сложных сетях. Модели и алгоритмы / Д.В. Ландэ, А.А. Снарский, А.В. Безсуднов. М.: Либроком, 2016. 264 с.
3. Алгоритм шинглов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_шинглов (дата обращения: 6.03.2020 года).
4. *Сегалович И.В.* Как работают поисковые системы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://company.yandex.ru/articles/article10.xml> (дата обращения: 6.03.2020 года).
5. Поиск нечетких дубликатов. Алгоритм шинглов для веб-документов. <http://habrahabr.ru/blogs/algorithm/65944/> (дата обращения: 6.03.2020 года).

АКТУАЛЬНОСТЬ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.С. Желябина, Э.А. Михайлова

Научный руководитель – **Э.А. Михайлова**, канд. техн. наук,
профессор

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

Аннотация рассмотрена роль информатизации в современном обществе. Определена актуальность внедрения информационных технологий в образовательную деятельность. Проанализирована работа Учебного центра г.Рыбинска, выявлены основные проблемы и предложены способы их решения с помощью информатизации

Ключевые слова: информатизация, образовательная деятельность.

RELEVANCE OF INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES

M.S. Zheliabina, E.A. Mikhailova

Scientific Supervisor – **E.A. Mikhailova**, Candidate of Technical
Sciences, Professor

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

В настоящее время происходит стремительное развитие различных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), влекущее за собой информатизацию общества. Процесс информатизации включает в себя доступность источников информации для любого человека, повсеместное проникновение информационных технологий, а также высокий уровень информационного обслуживания. На сегодняшний день ИКТ прочно и уверенно проникают во все сферы жизни человека, а их возможности становятся практически неограниченными. С помощью информационных технологий эффективно решается большое количество профессио-

нальных, экономических, социальных и даже бытовых проблем. Процессы, происходящие в связи с информатизацией общества, способствуют ускорению научно-технического прогресса, интеллектуализации человеческой деятельности, созданию качественно новой информационной среды общества, обеспечивающей развитие потенциала человека.

Одним из приоритетных направлений процесса информатизации является информатизация образования, так как образовательные организации являются важными субъектами в любой экономической системе. В настоящее время в России происходит становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в единую информационно-образовательную среду. Актуальность процесса обусловлена происходящими социально-экономическими изменениями в РФ, когда существенную роль в сохранении и развитии экономики страны играют квалифицированные кадры с высоким уровнем профессионального образования. Это подтверждается целью государственной политики в области образования, которая определяется как «повышение доступности высокого качества образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина страны». Но для полной реализации единого информационного пространства требуются глубокие структурные преобразования образовательных систем, пересмотр содержания образования, методов, организационных форм обучения, средств обучения.

На сегодняшний день в России действует значительное количество как государственных, так и частных образовательных учреждений, результатом деятельности которых является процесс предоставления услуг широким слоям населения. Рынок коммерческих образовательных услуг динамично развивается, предъявляя новые требования образовательным организациям: новые специальности, изменение условий труда по старым специальностям, в том числе связанные с изменением законодательства, новые образовательные технологии.

В условиях изменения профессионального образования перед руководителями образовательных учреждений стоят задачи по управлению качеством и постоянному развитию образовательных услуг, задачи по оценке целесообразности открытия новых направлений, поиску новых перспективных направлений деятельности для достижения таких результатов, которые в полной мере будут соответствовать запросам рынка труда и требованиям потребителей образовательной услуги. В связи с чем руководство образовательных организаций сталкивается с необходимостью принимать различного рода решения, каждое из которых может повлиять на результаты деятельности компании.

Но любое управленческое решение, затрагивающее изменение компании, должно производиться с учетом того, как оно отражается на основных показателях деятельности. Поэтому управление эффективностью образовательной организации в целом, и управление эффективностью образовательных услуг в частности, становится приоритетным направлением деятельности экономиста.

Объектом исследования является одно из частных образовательных учреждений дополнительного профессионального образования г. Рыбинск. Предметом деятельности рассматриваемого Учебного центра (УЦ) является реализация дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения. В настоящее время УЦ проводит обучение по 56 образовательным программам: 20 дополнительных профессиональных образовательных программ, 36 образовательных программ профессионального обучения.

В результате анализа деятельности УЦ были выявлены такие проблемы, как необходимость повышения уровня конкуренции, отсутствие конкурентных преимуществ по сравнению с другими УЦ г. Рыбинска, высокие темпы роста расходов, снижение эффективности деятельности УЦ, резкое снижение численности слушателей. Перед руководителем рассматриваемой образовательной организации сейчас стоит задача поиска вариантов решения возникших проблем. Поиск затрудняется тем, что на данный момент имеет место высокая загруженность директора УЦ. Затраты на сбор и анализ необходимой информации для принятия решений также высокие.

Совершенствовать процесс управления можно с помощью применения информационных технологий. В условиях, когда основные процессы образовательной организации компьютеризированы, большая часть данных находится в цифровой форме, целесообразно решать вопросы создания системы поддержки принятия решений. Данные системы позволяют повысить эффективность управления образовательными учреждениями за счет автоматизированного сбора информации, отчетных материалов, их структурированного представления, принятия на их основе более обоснованных управленческих решений, использования электронного документооборота для оптимизации времени и средств.

На рынке ИТ в сфере образования уже присутствуют информационные системы для образовательных организаций, позволяющие создать некий внутренний портал, предназначенный для сотрудников и учащихся образовательного учреждения. Функциональными возможностями данных систем являются: ведение базы клиентов, просмотр и формирование учебных групп, списка учащихся, просмотр учебного расписания, планов-графиков занятий, ведение необходимой отчетности для образовательного

процесса, управление структурой образовательной организации, управление потоком обращений, сбор и хранение информации о имеющихся ресурсах, обеспечение электронного документооборота.

Как можно заметить, существующие системы предназначены по большей части для организации учебного процесса, сбора и хранения информации о потребителях и ресурсах компании. Данные для оценки образовательных услуг, оценки эффективности деятельности организации в целом и принятия объективных управленческих решений отсутствуют. Поэтому существует необходимость в расширении функционала систем по данным направлениям.

УСКОРЕННАЯ ЯРКОСТНО-КОНТРАСТНАЯ ЛУПА ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С БИКУБИЧЕСКОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИЕЙ

П.А. Дурандин, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель – **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук

Ярославский государственный технический университет

Ускорение работы и улучшение качества яркостно-контрастной лупы, позволяющий представить выделенный локальный фрагмент изображения с требуемыми параметрами средней яркости и контраста.

Ключевые слова: цифровые изображения, обработка цифровых изображений, билинейная интерполяция, бикубическая интерполяция.

ACCELERATED BRIGHTNESS-CONTRAST DIGITAL IMAGE LOOP WITH VICUBIC INTERPOLATION

P.A. Durandin, A.B. Raukhvarger

Scientific Supervisor – **A.B. Raukhvarger**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Acceleration of work and improvement of the quality of the bright-contrast magnifier, allowing us to present a selected local fragment of the image with the required parameters of average brightness and contrast.

Keywords: digital images, digital image processing, bilinear interpolation, bicubic interpolation.

Очень часто при фотографировании в ночное время суток или в темных помещениях достаточно сложно получить четкие и детализированные изображения. Цифровые изображения получаются достаточно темными с небольшими очертаниями объектов.

Для решения этих недостатков применяются различные алгоритмы обработки цифровых изображений. Одним из таких алгоритмов является «Алгоритм яркостно-контрастной лупы для усиления локальной различимости деталей цифровых изображений» [1]. Данный алгоритм позволяет

усилить различимость деталей на цифровом изображении и улучшить качество выделенного фрагмента.

В современном мире, каждый алгоритм обработки изображений стараются улучшить, ускорить и оптимизировать. Поэтому алгоритм яркостно-контрастной лупы можно доработать и постараться довести до более высокого уровня.

Одной из доработок будет являться ускорение работы этого алгоритма. Посмотрим скорость выполнения обработки изображения в этом алгоритме. На рис. 1 представлен фрагмент программы, реализующий данный алгоритм.

Как видно, скорость загрузки средне статического цифрового изображения составляет 10,6 секунд, что считается достаточно медленным в наше время, а скорость небольшого фрагмента 3 секунды.

```
Размер изображения: 3264 x 2448
Время загрузки изображения: 00:00:10.6153825
Размер фрагмента: 1409 x 877
Время обработки фрагмента: 00:00:03.2061204
```

Рис 1. Диагностические данные программы, реализующая алгоритм

За счет преобразования массива пикселей изображения в указатель неуправляемой памяти скорость обработки увеличивается в несколько раз. На рисунке 2 предоставлена реализация данного способа.

```
Размер изображения: 3264 x 2448
Время загрузки изображения: 00:00:00.2014584
Размер фрагмента: 2250 x 1503
Время обработки фрагмента: 00:00:00.2871902
```

Рис 2. Диагностические данные программы, с реализованным ускорением

Как можно заметить, скорость загрузки того же изображения снизилась до 0,2 секунд. Скорость обработки изображения также снизилась. Как видно из рисунка 2 выделенный фрагмент большего размера обработался за 0,28 секунды.

Помимо увеличения скорости работы алгоритма, можно улучшить

детализацию локального фрагмента цифрового изображения за счет внедрения бикубической интерполяции [2].

В программе, в которой реализован алгоритм яркостно-контрастной лупы, для усиления различимости деталей цифрового изображения из исходного изображения (рисунок 3) выделяется фрагмент, который для увеличения или уменьшения размеров использует алгоритм билинейной интерполяции (рис. 4).



Рис. 3. Исходное изображение



Рис. 4. Результат работы билинейной интерполяции

За счет изменения билинейной интерполяции на бикубическую, качество выделенного фрагмента можно улучшить. Как видно на рисунке 5 контуры травинки и сами травинки, стали незначительно четче.

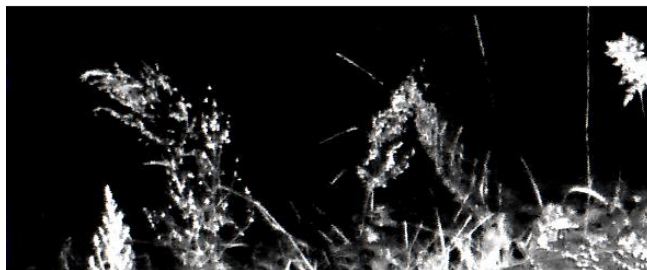


Рис. 5. Результат работы бикубической интерполяции

Таким образом, за счет небольшой модернизации получилось оптимизировать и незначительно улучшить качество алгоритма яркостно-контрастной лупы для усиления локальной различимости деталей цифровых изображений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дурандин П.А. Об алгоритме яркостно-контрастной лупы для усиления локальной различимости деталей цифровых изображений / П.А. Дурандин, А.Б. Раухваргер // Семьдесят вторая всерос. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международ. участием. 24 апреля 2019 г., Ярославль: сб. материалов конф. В 3 ч. Ч. 3 [Электронный ресурс]. Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. С. 72-75. 1 электрон.опт. диск (CD-ROM).
2. Интерполяция цифрового изображения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cambridgeincolour.com/ru/tutorials-ru/image-interpolation.htm>

АЛГОРИТМ ЧАСТОТНО-СТЕПЕННОГО РАСТЯЖЕНИЯ

Д.О. Голяков, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель - **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается способ регулирования освещенности и контраста цифрового изображения при помощи гистограммы яркости и двух задаваемых параметров.

Ключевые слова: цифровое изображение, гистограмма яркости, изменение контраста, обработка цифровых изображений.

FREQUENCY-POWER STRETCHING ALGORITHM

D.O. Golyakov, A.B. Raikhvarger

Scientific Supervisor – **A.B. Raikhvarger**, Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

A method for controlling the illumination and contrast of a digital image using a brightness histogram and two set parameters is considered.

Keywords: digital image, brightness histogram, contrast change, digital image processing.

На данный момент обработка различных цифровых изображений с целью улучшения контраста актуальна для многих сфер жизни человека. Например, она может быть использована в медицине, телекоммуникациях, гидролокации и многих других отраслях [1].

Изображения могут быть обработаны различными способами с использованием разных алгоритмов. Тем не менее, не все алгоритмы являются избирательными и зачастую они применяются ко всему изображению в целом, а не к его отдельным частям, что может привести к тому, что различимость одних деталей будет улучшена, в то время, как других – станет хуже.

Предлагаемый алгоритм основан на алгоритме частотно-пропорционального растяжения, идея которого состоит в том, чтобы увеличивать

расстояния между значениями яркости пикселей с наиболее часто встречающимися значениями.

В исходном алгоритме сначала производится вычисление гистограммы округленных значений яркости пикселей изображения, а после осуществляется изменение расстояния между яркостями по следующим формулам [2]:

$$\begin{aligned}u_o &= 0 \\d_i &= 0,5 + Q * 256w_i, \quad i \in [0,255] \\u_i &= u_{i-1} + d_{i-1} + d_i, \quad i \in [0,255]\end{aligned}$$

В данных формулах иявляется старой шкалой яркости, Q – свободным параметром, u_i – новой шкалой яркости[2].

Предлагаемая модификация - алгоритм частотно-степенного растяжения предполагает наличие двух задаваемых пользователем параметров – в дополнение к задаваемому параметру Q в данном варианте алгоритма пользователь изменяет параметр степени n :

$$d_i = 0,5 + Q * (256 * w_i)^n, \quad i \in [0,255]$$

Получившаяся в обоих алгоритмах новая шкала может выйти за допустимый предел или наоборот сжаться, поэтому далее производится приведение шкалы к исходному размеру:

$$\begin{aligned}V &= \frac{255}{u_{255}}; \quad z_{255} = 255 \\z_i &= V * u_i, \quad i \in [0,254]\end{aligned}$$

При наличии на гистограмме яркостей пробелов они перераспределяются так, чтобы пробелы между часто встречающимися значениями и соседними с ними увеличились. При отсутствии пробелов или при их недостаточном количестве могут исчезнуть редко встречающиеся яркости, что будет означать утрату мелких, возможно в принципе не обнаружимых глазом, деталей изображений, а также, возможно, точечных артефактов. Детали же достаточно часто встречающимися яркостями будут более различимы в любых областях изображения.

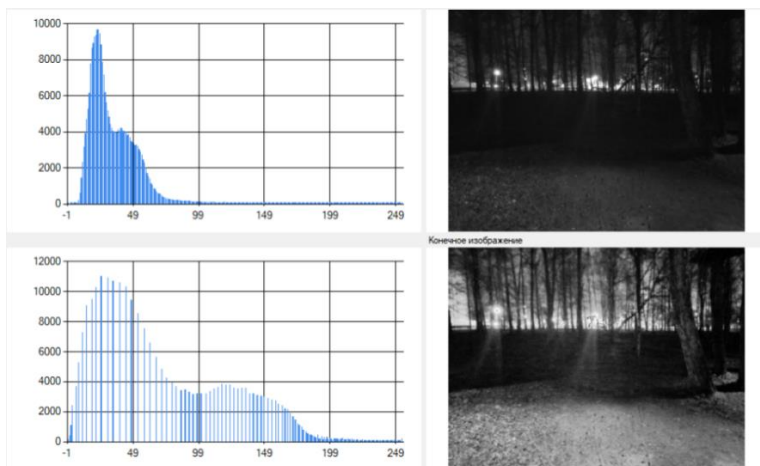


Рис. 1. Исходное изображение и результаты обработки изображения при $Q = 1$ и $n = 0,5$

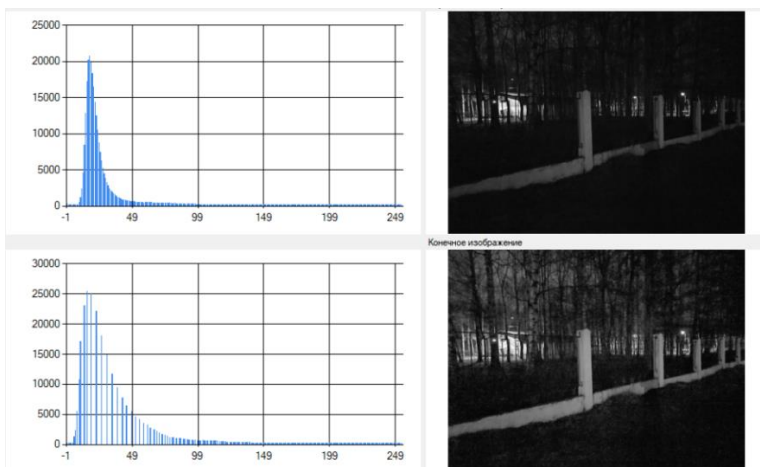


Рис. 2. Исходное изображение и результаты обработки изображения при $Q=0,01$ и $n=0,4$

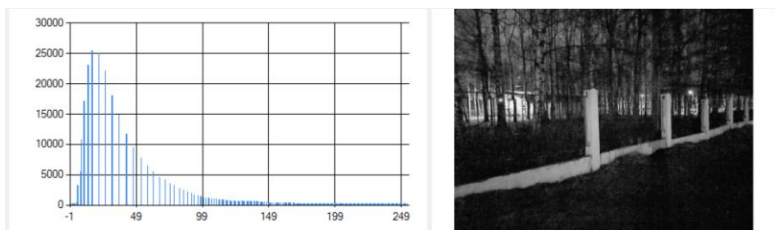


Рис. 3. Результаты обработки изображения при $Q = 0,1$ и $n = 0,4$

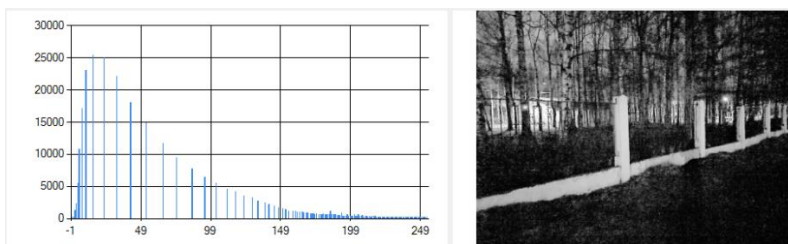


Рис. 4. Результаты обработки изображения при $Q = 0,001$ и $n = 0,7$

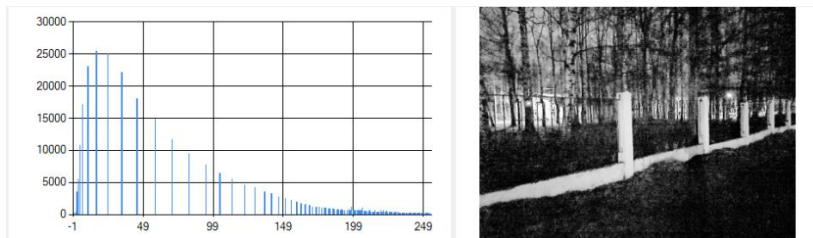


Рис. 5. Результаты обработки изображения при $Q = 0,1$ и $n = 0,7$

На рис. 1 можно видеть результат работы алгоритма, который увеличил расстояния между часто встречающимися значениями в диапазоне от 0 до 100 до диапазона от 0 до 200.

На рис. 2-5 можно видеть обработку изображения при различных параметрах Q и n . Оба параметра влияют на увеличение расстояния между значениями яркостей и позволяют управлять результатом.

На основе представленных примеров можно сделать вывод, что данный алгоритм может быть использован для эффективного изменения контрастности черно-белого изображения с целью улучшения видимости отдельных деталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М.: Техносфера, 2012. 1104 с.
2. *Раухваргер А.Б.* Об управлении перемещением пикселя в rgb-пространстве при яркостно-контрастных преобразованиях цветных цифровых изображений и алгоритме частотно-пропорционального растяжения // Математика и естественные науки. Теория и практика. Вып. 15. Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2020. С. 231-244.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ АСИНХРОННОЙ ИНТЕГРАЦИИ СЕРВИСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Д.М. Головкин, С.В. Маврин

Научный руководитель - **С.В. Маврин**, канд. техн. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический
университет им. П.А. Соловьёва

Определена и обоснована цель по разработке системы асинхронной интеграции сервисов с применением процессного подхода. На основе цели поставлены задачи по исследованию и разработке алгоритмов, необходимых для достижения результатов. Проведен первичный анализ синхронных и асинхронных алгоритмов межсервисного взаимодействия.

***Ключевые слова:** бизнес-процесс, синхронные методы интеграции сервисов, асинхронные методы интеграции сервисов.*

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR ASYNCHRONOUS INTEGRATION OF SERVICES WITH THE USE OF THE PROCESS APPROACH

D.M. Golovkin, S.V. Mavrin

Scientific Supervisor – **S.V. Mavrin**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The goal of developing a system for asynchronous integration of services with the use of a process approach is defined and justified. Based on the goal, tasks are set for research and development of algorithms necessary to achieve results. The primary analysis of synchronous and asynchronous algorithms for inter-service interaction is carried out.

***Keywords:** business process, synchronous methods for integrating services, asynchronous methods for integrating services.*

Интернет-технологии стали неотъемлемой частью жизни современного общества. Значительную часть из всего их многообразия занимают веб-сервисы.

Веб-сервис или веб-служба [1] – это идентифицируемая веб-адресом программа со стандартизированным интерфейсом. Их значимость трудно переоценить: именно на них происходит обработка логики сайтов, программных систем и т.д.

На основе веб-сервисов и их взаимодействии построен программный комплект «Региональный электронный бюджет. Планирование бюджета». Основная задача служб внутри данной системы это реализация бизнес-процессов. Бизнес-процесс [2] – это логическая последовательность действий, контролируемая и изменяемая пользователем, по мере выполнения. Примером может служить проверка какого-либо документа на корректность или его обработка.

Определенные бизнес-процессы требуют взаимодействия не одного, а нескольких сервисов. Появляется потребность интеграции сервисов между собой [3]. При взаимодействии двух веб-служб, одной приходится выступать в качестве клиента - компонента, посылающего запрос на обработку, а второй в качестве сервера - обработчика запроса. Существует множество подходов в организации взаимодействия между сервисами. Наиболее распространенные из них это: двухзвенная архитектура, трехзвенная архитектура, а также использование Message Oriented Middleware для связи сервисов.

Рассмотрим подробнее способы интеграции сервисов. Двухзвенная архитектура отличается свойствами: первоначальная простота разработки, стабильная работа при малой нагрузке, ограниченная масштабируемость, смена API серверной службы нарушает работу клиента.

Двухзвенная архитектура подходит для небольших приложений с малым количеством пользователей, запросов или данных по той причине, что ее горизонтальное масштабирование затруднено, а при необходимости изменения работы серверной логики потребуются изменять работу клиента. Некоторые свойства трехзвенной архитектуры: увеличение первоначальной сложности разработки, лучшая масштабируемость, по сравнению с двухзвенной архитектурой, необходимость разбиение больших модулей (сервисов) с логикой, сложность интеграции N модулей.

Решить некоторые проблемы двухзвенных приложений помогает переход на трёх- и выше звеньевую систему. В трехзвенной архитектуре высокоуровневая логика вынесена в отдельный уровень и находится на сервере приложений, а так же имеется возможность добавлять экземпляры (клоны) серверов для увеличения и распараллеливания нагрузки, т.е. производить горизонтальное масштабирование.

Свойства message oriented middleware (MOM): увеличение первоначальной сложности разработки, общение посредством сообщений, хранение сообщений. Одно из отличий MOM-системы, по сравнению с другими

двумя, заключается в том, что она является асинхронной [4]. Асинхронность – свойство системы, благодаря которой отсутствуют блокировки при запросах от сервиса к сервису. Синхронным называется такое взаимодействие между компонентами, при котором клиент, отослав запрос, блокируется и может продолжать работу только после получения ответа от сервера. По этой причине он так же называется блокирующим.

Организовать выполнение бизнес-процессов, применив синхронную интеграцию между сервисами, неуместно в рамках большой системы, так как: снижается производительность внутри сервиса, за счет траты времени на ожидание синхронных ответов; появляется возможность падение сервера при огромном количестве запросов одновременно; клиент должен знать адреса всех серверов, с которыми он работает.

Асинхронное взаимодействие лишено эти недостатков, но для реализации бизнес-процессов в рамках данной концепции приходится вносить много изменений в исходный код, как в обработчик, так и в сам процесс, для чего требуются знания высококвалифицированных специалистов.

Таким образом, в качестве решение выступает фреймворк, внутри которого будет реализовано асинхронное взаимодействие сервисов и работа с бизнес-процессами. Инструментом взаимодействия с ним будет выступать предметно-ориентированный язык, на котором можно реализовывать бизнес-процессы и бизнес-логику, даже при невысокой квалификации разработчика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Машигин Т.* Web-сервисы Java. БХВ-Петербург. СПб., 2012. 560 с.
2. *Артамонов И.В.* Моделирование бизнес-транзакций. Иркутск: Изд-во БГУ, 2016. 190 с.
3. *Gregor Hohpe, Woolf B.* Enterprise Integration Patterns., Williams, 2016. 672 с.
4. *Роналд Кун.* Реактивные шаблоны программирования. СПб.: Издат. дом «Питер», 2018. 416 с.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК АЛЛИТЕРАЦИИ И АССОНАНСА В ИСПАНСКОЙ ПРОЗЕ

Д.А. Галкина, К.В. Лагутина

Научный руководитель – К.В. Лагутина, ассистент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В работе описываются алгоритмы поиска аллитерации и ассонанса в испанской прозе. Алгоритмы ищут в тексте сочетания букв, соответствующие определенному звуку, и формируют список фонетических средств в формате, подходящем для обработки другими программами.

Ключевые слова: алгоритм, автоматическая обработка текста, ритм текста.

AUTOMATIC SEARCH FOR ALLITERATION AND ASSONANCE IN SPANISH PROSE

D. A. Galkina, K.V. Lagutina

Scientific Supervisor – K.V. Lagutina, Assistant

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The paper describes algorithms of search for alliteration and assonance in Spanish prose. The algorithms find in texts combinations of letters that match particular sounds, and form the list of phonetic features in a format that fits is suitable for processing by other software.

Keywords: algorithm, automatic text processing, text rhythm

Введение

Ритм прозаического текста оценивается при помощи разнообразных стилометрических характеристик: лексических, синтаксических, грамматических, фонетических и т. д. Фонетические ритмические средства, основанные на повторении символов, включают в себя ассонанс – повторяющиеся гласные звуки — и аллитерацию – повторяющиеся согласные звуки [1].

Выделение в прозаическом тексте аллитерации и ассонанса является нетривиальной задачей, поскольку для каждого языка имеются собственные правила, какие символы или сочетания символов в каком кон-

тексте обозначают одинаковые звуки. Авторы статьи поставили перед собой задачу разработать и реализовать алгоритмы поиска аллитерации и ассонанса в прозаических текстах для испанского языка.

Алгоритм поиска ассонанса

Для поиска ассонанса в тексте использовалась таблица, составленная экспертами-лингвистами, где указывался звук и сочетания букв испанского языка, соответствующие этому звуку. Фрагмент данной таблицы представлен в табл. 1.

Таблица 1. Примеры звуков и сочетаний букв для поиска ассонанса

Транскрипция	Сочетания
[a]	a, ha, á, há
[e]	e, he, é, hé que
[aw]	au, hau

Алгоритм поиска ассонанса заключается в том, чтобы просмотреть каждое слово в тексте, проверяя его на наличие сочетаний букв из таблицы. Важно отличать звуки, которым соответствуют похожие комбинации букв. Например, в слове найдено сочетание «ha», что означает звук [a], но это сочетание может быть частью «hau», что соответствует звуку [aw], в таком случае звука [a] в слове может не быть. Подобные комбинации букв программа проверяет дополнительно.

Алгоритм содержит следующие шаги:

1. Формируются два кортежа, первый включает в себя все сочетания букв из таблицы, сгруппированных по транскрипции. Второй содержит в себе сами транскрипции. Индексы сочетаний в кортежах совпадают с индексами соответствующих транскрипций.

2. Все сочетания из первого кортежа перебираются в цикле. Для сочетания создается массив для номеров найденных слов и организуется цикл по всем словам текста.

3. Делается проверка на наличие текущей комбинации букв в текущем слове.

4. Если сочетание найдено в слове и, если это сочетание может входить в другие комбинации, то делается дополнительная проверка.

5. Если проверки пройдены, номер слова заносится в соответствующий массив.

6. Если после окончания второго цикла массив с номерами не пуст, то формируется JSON-файл, который включает в себя название фонетического средства (ассонанс), номера слов, в которых это средство встретилось, контекст, т.е. номера первого и последнего слова из рассматриваемого куска текста, и транскрипция повторяющегося звука, который можно найти по индексу внешнего цикла во втором кортеже.

Таким образом после перебора всех сочетаний все повторяющиеся

звуки будут найдены.

Таблица 2. Примеры звуков и сочетаний букв для поиска аллитерации

Транскрипция	Сочетания
[k]	k, ca, co, cu, cá, có, sí, q
[ŋ]	ng, nk
[m]	m, nm, nb, pr

Поиск аллитерации

Поиск аллитерации аналогичен поиску ассонанса. Главным отличием является таблица для согласных звуков испанского языка, фрагмент которой представлен в табл. 2. Кортежи заполняются аналогично исходя из этой таблицы. В конце работы алгоритма при формировании JSON файла указывается название фонетического средства: аллитерация.

Результаты экспериментов

На выходе получается JSON-файл, который состоит из:

- названия фонетического средства (ассонанс/аллитерация);
- номеров слов, в которых это средство встретилось;
- контекста, т.е. номера первого и последнего слова из рассматриваемого куска текста;
- транскрипции повторяющегося звука.

Пример входного текста на испанском языке и результатов работы алгоритма представлен в табл. 3. Поскольку результатом работы является файл в формате JSON, его можно обрабатывать другими программами, например, для визуализации результатов или подсчёта статистики.

Таблица 3. Примеры работы алгоритмов поиска аллитерации и ассонанса

Входной текст	Фрагменты результата
Verme morir entre memorias Cultivarán las flores, de todos los colores, la lívida lavanda, la caléndula y el lívido alef	<pre>{ "features": [{ "type": "alliteration", "words": [0, 1, 3], "context": [0, 3], "sound": [m] }] } { "features": [{ "type": "assonance", "words": [0, 2, 3], "context": [0, 3], "sound": [e] }] }</pre>

	}
--	---

Заключение

Авторы разработали алгоритмы поиска аллитерации и ассонанса для испанской прозы. Алгоритмы основаны на таблицах соответствия звуков и буквосочетаний испанского языка. Результат работы алгоритмов представлен в виде, удобном для программной обработки, и может в дальнейшем быть использован другими программами и алгоритмами.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-07-00243

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A Survey on Stylometric Text Features / K. Lagutina, N. Lagutina, E. Boychuk, I. Vrontsova, E. Shliakhtina, O. Belyaeva, I. Paramonov // 25th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). IEEE, 2019. P. 184-195.

УДК 004.378

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ КОНТРОЛЬНО-РЕВИЗИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНАМИ ВНЕШНЕГО
И ВНУТРЕННЕГО ФИНАНСОВО-БЮДЖЕТНОГО
КОНТРОЛЯ**

А.А. Воронова, Е.Н. Черных

Научный руководитель - **Е.Н. Черных**, канд. экон. наук

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

В качестве средства автоматизации деятельности ревизоров органов финансового контроля с целью уменьшения издержек во время проведения выездных проверок рассматривается использование мобильного приложения.

***Ключевые слова:** финансовый контроль, выездная проверка, встречная проверка.*

**EFFICIENCY OF APPLICATION OF MOBILE
TECHNOLOGIES WITHIN THE FRAMEWORK
OF CONTROL AND AUDIT ACTIVITIES BY BODIES
OF EXTERNAL AND INTERNAL FINANCIAL
AND BUDGETARY CONTROL.**

A.A. Voronova, E.N Chernykh

Scientific Supervisor – **E.N Chernykh**, Candidate of Economic sciences

P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The use of a mobile application is considered as a means of automating the activities of auditors of financial control bodies in order to reduce costs during field audits.

***Keywords:** financial control, field audit, counter audit*

Финансовый контроль - это комплекс действий и мер, направленных на контроль за целевым и эффективным использованием бюджетных средств по отношению к участникам финансовых отношений.

Финансовый контроль подразделяется на предварительный, последующий внешний и внутренний, и осуществляется компетентными государственными органами. Компетенции, связанные с внешним финансовым контролем, осуществляет Счетная Палата РФ, Контрольно-счетные

палаты субъектов РФ, Контрольно-счетные органы муниципальных образований. Внутренний финансовый контроль осуществляется бюджетными государственными и муниципальными учреждениями и органами исполнительной власти, соблюдение финансовой дисциплины которых попадает в поле деятельности Федерального Казначейства, Органов контроля муниципальных образований и субъектов РФ.

Стратегически важным направлением развития экономики является приоритизация использования информационных технологий в процессах государственного управления, в частности, в контрольно-ревизионной деятельности, отраженной в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации».

Ключевыми задачами является создание безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, основанной на отечественном программном обеспечении государственными органами, органами местного самоуправления и организациями.

Распоряжением Правительства РФ от 31 января 2019 года была утверждена Концепция повышения эффективности бюджетных расходов в 2019-2024 гг., согласно которой в рамках государственного финансового контроля предстоит обеспечить непрерывный процесс систематизации, обработки, анализа и мониторинга результатов проводимых контрольных мероприятий, а также мониторинга своевременного устранения нарушений выявленных в ходе проведенных контрольных мероприятий и принятие объектами контроля мер, направленных на их исправление.

Для достижения целей Концепции повышения эффективности бюджетных расходов при осуществлении государственного финансового контроля важно использовать современные информационные технологии, позволяющие автоматизировать процесс проведения мероприятий контроля главных распорядителей бюджетных средств, финансовых органов и получателей средств бюджета, государственных (муниципальных) учреждений и унитарных предприятий, органов управления государственными внебюджетными фондами и т.д., на предмет законности, целесообразности, экономической эффективности распределения и использования бюджетов Российской Федерации, ее субъектов и органов местного самоуправления.

Важным аспектом и преимуществом использования информационных технологий является обеспечение обработки большого массива данных, возможность использования риск-ориентированных подходов при планировании контрольных мероприятий, высокой степени реагирования на изменения, касающихся объектов контроля, формирование отчетности и мониторинга устранения выявленных нарушений.

Деятельность по осуществлению государственного финансового контроля регулируется Федеральными законами, нормативно-правовыми

актами субъектов Российской Федерации, а также муниципальными нормативно-правовыми актами. Проведение финансово-бюджетного контроля подразделяется на этапы: планирования, подготовки к проведению контрольных и экспертно-аналитических мероприятий, проведения мероприятий и формирования отчетности.

Методы осуществления контрольных мероприятий регламентируются двадцатью шестой главой Бюджетного кодекса РФ. Проведение ревизорами встречных и выездных контрольных мероприятий подразумевает нахождение сотрудников контролирующего органа непосредственно на объекте проверки. Для получения оперативного доступа к необходимой информации, собранной на этапе планирования и подготовки к контрольному мероприятию, возможности однократного занесения информации о выявленных нарушениях необходимо использование мобильного приложения.

Структурированный учет информации о результатах контрольных мероприятий, сокращение времени обработки результатов мероприятия позволяет сократить время нахождения ревизора на выезде, а также трудозатраты контрольного органа на каждый объект проверки.

Эффективность использования мобильного приложения подтверждается возможностью автоматического формирования ревизорами документов на удаленном рабочем месте в условиях отсутствия интернет-связи. В перечень необходимых документов входят:

- Рабочие планы проведения выездной или встречной проверок;
- Запросы о предоставлении материалов, документов и прочей информации, необходимых для начала проведения проверки;
- Акты по факту непредставления запрошенных ранее материалов, а также изъятия документов;
- Акты по результатам контрольного мероприятия, а также заключения по экспертно-аналитическим мероприятиям
- Нормативно-правовая база, соблюдение которой изучено при проведении мероприятия и т.д.

В случае обнаружения административных правонарушений необходима возможность удаленного формирования следующих документов:

- Протоколы об административных правонарушениях;
- Предписания по фактам выявленных нарушений и создания препятствий;
- Представления по результатам мероприятия;
- Определения о возбуждении дела об административном правонарушении и проведении расследования.

В случае привлечения к проведению контрольного мероприятия независимых экспертов, специалистов в соответствии с положениями ру-

ководства «Об организации и осуществлении взаимодействия при привлечении Федеральным казначейством и управлениями Федерального казначейства по субъектам Российской Федерации независимых экспертов, специалистов при осуществлении полномочий по контролю в финансово-бюджетной сфере»:

- Отчеты о выполнении исследования и/или письменные заключения на оказание экспертных услуг, информация из которых включается в акт проверки (ревизии) либо отчет о проведении обследования;

- Справки по результатам экспертизы/исследования, и т.д.

При работе с мобильным приложением предполагается минимизация ручного ввода информации о результатах контрольного мероприятия благодаря использованию справочной информации и возможности интеграции с Ведомственной информационной системой "КСП". ВИС "КСП" - система, предназначенная для формирования единой информационно-технологической платформы органа финансового контроля, а также для автоматизации основных управленческих процессов: организации, планирования, мониторинга, отчетности и контроля проводимых мероприятий. Благодаря интеграции с данной системой ревизор контрольно-ревизионной группы получает доступ к информации об объекте проверки, документам, необходимым для реализации этапа проведения выездной проверки.

Цифровая трансформация контрольно-ревизионной деятельности позволит использовать риск-ориентированный подход, который, в свою очередь, способствует оперативному выявлению нарушений по результатам проведения анализа рисков путем обработки большого массива данных, а также предотвращению нарушений и возможности проведения профилактических мероприятий.

Однократный ввод данных, автоматизированное формирование документов в условиях отсутствия доступа к интернет-связи, структурированный учет информации об итогах экспертно-аналитических и контрольных мероприятий, сокращение времени обработки документов, минимизация ошибок инспекторов на этапе ввода, передачи и дальнейшей консолидации информации позволяет сократить время нахождения ревизора на выезде. Благодаря мобильности инспекторы могут провести больше ревизионных и профилактических мероприятий.

Всё перечисленное позволит уменьшить трудозатраты контрольного органа на каждый объект проверки. Из чего вытекает относительное высвобождение численности работающих, а также уменьшение финансовых затрат фонда заработной платы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Бюджетный кодекс Российской Федерации» от 31.07.1998 № 145-ФЗ (ред. от 27.12.2019), Глава 26 «Основы государственного (муниципального) финансового контроля».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.11.2013 № 1092 «О порядке осуществления Федеральным казначейством полномочий по контролю в финансово-бюджетной сфере» - Доступ из справ.-правовой системы Консультант-Плюс. - Текст: электронный.
3. Стандарт внутренней организации контрольного мероприятия «Общие требования к внутренней организации контрольного мероприятия», утвержденный приказом Федерального казначейства от 1 марта 2017 г. № 39- Доступ из справ.-правовой системы Гарант. - Текст: электронный.
4. Приказ от 29 сентября 2015 года № 864 "Об утверждении Порядка организации и осуществления внутреннего финансового контроля в Федеральной службе исполнения наказаний, Регламента организации и осуществления ведомственного финансового контроля в Федеральной службе исполнения наказаний – Доступ из справ.-правовой системы Консультант Плюс. - Текст: электронный.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ АЛГОРИТМОМ МЕДИАННОГО АНАЛИЗА

С.А. Валов, Е.Н. Юргенсон, А.Б. Раухваргер

Научный руководитель – **А.Б. Раухваргер**, канд. физ.-мат. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

Представлен алгоритм медианного анализа, как метод для управления уровнем контраста цифровых изображений с целью различимости запечатлённых объектов. Также проведено сравнение данного метода с другими способами, позволяющими управлять контрастностью изображения.

***Ключевые слова:** контрастность, различимость деталей, изображения, медианный анализ, гистограммы.*

IMAGE PROCESSING BY ALGORITHM MEDIAN ANALYSIS

S.A. Valov, E.N. Yurgenson, A.B. Raukhvarger

Scientific Supervisor – **A.B. Raukhvarger**, Candidate of Physics
and Mathematics, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The median analysis algorithm is presented as a method for controlling the contrast level of digital images in order to distinguish the captured objects. This method has also been compared with other ways to control the contrast of the image.

***Keywords:** contrast, distinguishing details, images, median analysis, histograms.*

Улучшения различимости деталей цифрового изображения можно добиться алгоритмами управления яркостью и контрастностью[1-3]. При разработке таких алгоритмов главной проблемой является адаптация изменения яркости пикселей к особенностям обрабатываемой области.

В данной работе предложен подход, основанный на выравнивании медиан яркостной гистограммы изображения в двух вариантах: использование частотной или информационной медианы.

Частотная медиана Y_0 вычисляется из условия

$$\sum_{i=0}^{Y_0} f_i = 0.5 \quad (1)$$

где f_i – частоты значений яркости пикселей в интервале от 0 до 255.

На различимость деталей изображения может влиять не столько частота значения, сколько вклад значения в среднее количество информации на пиксель изображения. Тогда разделение гистограммы на интервалы, подлежащие выравниванию, следует задавать не частотной, а информационной медианой, определяемой из уравнений

$$H = \sum_{i=0}^{255} f_i \log_2 \frac{1}{f_i} \quad (2)$$

$$\sum_{i=0}^{Y_0} f_i \log_2 \frac{1}{f_i} = 0.5 \cdot H \quad (3)$$

где H – среднее количество яркостной информации на пиксель изображения.

После определения медианы производится выравнивание участков гистограммы слева и справа от медианы, так, чтобы в новом распределении медиана оказалась в центре гистограммы:

$$z_Y = Y \cdot \frac{127}{Y_0}, \quad Y < Y_0 \quad (4)$$

$$z_Y = 128 + (Y - Y_0) \cdot \frac{128}{255 - Y_0}, \quad Y \geq Y_0 \quad (5)$$

где Y – исходное значение яркости, z_Y – новое значение яркости.

После такого преобразования гистограммы можно произвести аналогичные преобразования отдельных участков гистограммы в диапазонах 0-127 и 128-255, что можно назвать медианным анализом второго уровня. Далее этот процесс можно продолжить.

Для иллюстрации метода приведем результаты преобразования (рис. 1) исходной гистограммы изображения, показанного на рис.2, одноуровневым и двухуровневым частотно-медианным анализом.

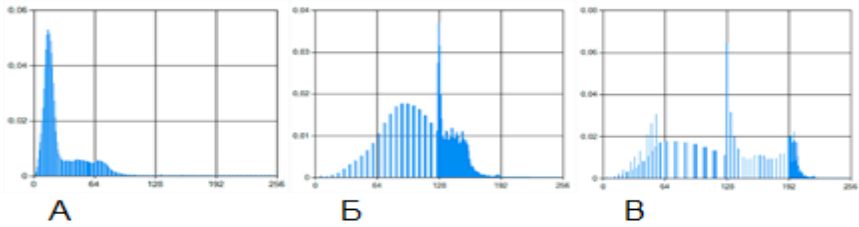


Рис. 1. Гистограмма яркости исходного изображения (А), гистограмма, полученная одноуровневым частотно-медианным анализом (Б), гистограмма, полученная двухуровневым частотно-медианным анализом

С помощью специально разработанной программы проведены исследования применимости данного подхода по сравнению с классическими алгоритмами и двух предложенных вариантов друг с другом. Для примера приведем результаты обработки изображения, представленного на рис. 2.



Рис. 2. Исходное изображение

На рис.3 приведены результаты применения разных алгоритмов. Использование телевизионного алгоритма (А) усиливает контрастность, но различимость объектов на темных монотонных областях только ухудшилась. Классический алгоритм приведение к равномерному распределению яркостей (Б) приводит к обнаружению ряда объектов, но детали заднего плана остаются слабо различимыми.

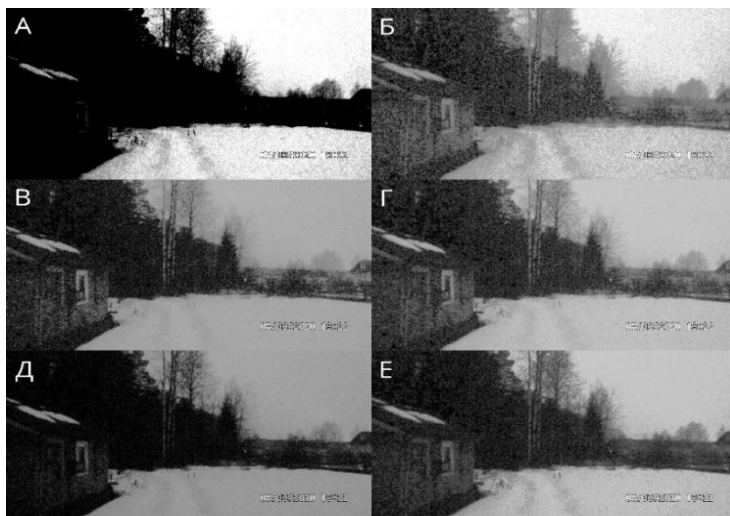


Рис. 3. Результаты обработки исходного изображения различными алгоритмами:

А- телевизионный алгоритм; Б – алгоритм приведения к равномерному распределению; В – одноуровневый частотно-медианный анализ; Г – двухуровневый частотно-медианный анализ; Д – одноуровневый информационно-медианный анализ; Е – двухуровневый информационно-медианный анализ

Применение медианного анализа значительно лучше проявляет детали изображения, причем частотный и информационный варианты конкурируют друг с другом в различимости конкретных областей. При этом, двухуровневый медианный анализ в обоих случаях приводит к большей различимости. Причем, наибольшая естественность обработанного изображения достигается двухуровневым информационно-медианным анализом.

В случаях, когда большая часть исходного изображения представляет собой неразличимую темную область, частотно-медианный анализ приводит к лучшим результатам по сравнению с информационно-медианным анализом, как показано на примере (рис. 4).



Рис 4. Пример обработки изображения со значительной темной неразличимой областью:

А – исходное изображение; Б – результат обработки двухуровневым частотно-медианным анализом; В – результат обработки двухуровневым информационно-медианным анализом

Природу такой закономерности предстоит выяснить дальнейшими исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М: Техносфера. 2012. 1104 с.
2. *Фисенко В.Т.* Компьютерная обработка и распознавание изображений / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко. СПб: СПбГУ ИТМО. 2008. 192 с.
3. *Раухваргер А.Б.* Об управлении перемещением пикселя в RGB-пространстве при яркостно-контрастных преобразованиях цветных цифровых изображений и алгоритме частотно-пропорционального растяжения. Математика и естественные науки. Теория и практика: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 15. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2020. С. 231-244.

УДК 004.056

ОСНОВЫ И ТЕХНИКИ СОЦИАЛЬНОГО ИНЖИНИРИНГА

Ф.В. Булычева

Научный руководитель – **А.В. Никитенко**, канд. пед. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматривается жизненный цикл социального инжиниринга. Описываются основные техники социального инжиниринга и каналы, по которым они осуществляются.

Ключевые слова: социальная инженерия, жизненный цикл социального инжиниринга, атака.

BASES AND TECHNIQUES OF SOCIAL ENGINEERING

F.V. Bulycheva

Scientific adviser - **A.V. Nikitenko**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article discusses the life cycle of social engineering. The basic techniques of social engineering and the channels through which they are implemented are described.

Keywords: social engineering, social engineering life cycle, attack.

Социальный инжиниринг в информационной безопасности можно определить как психологическое манипулирование людьми с целью совершения ими действий, необходимых социальному инженеру или передачи социальному инженеру конфиденциальной информации.

В любой компании, не зависимо от ее размеров есть слабые места в защите информации. Даже если все компьютеры в организации защищены специальным ПО, пароли пользователей не являются простыми — все равно можно найти слабое звено. Такими «звеньями» являются люди – сотрудники организации, которые имеют доступ к информационной системе. Человек, на которого воздействует социальный инженер, является объектом. Целью социального инженера является получение конфиденциальной информации для несанкционированного доступа к информационным системам, или же получение сведений, которые позволят осуществить атаку.

Атаки могут быть классифицированы по исполнителю: человек или программное обеспечение.

Каждый тип имеет сильные и слабые стороны и применяется в зависимости от ситуации. Если атака проводится человеком, то количество целей ограничено и меньше охват аудитории, по сравнению с атакой, производимой программным обеспечением. Но для целевых атак, когда необходим индивидуальный, а не универсальный подход, более эффективными являются атаки, проведенные человеком.

Вне зависимости от методов и способов осуществления атак, весь процесс осуществления социального инжиниринга состоит из определенных этапов – жизненного цикла социального инжиниринга [3].

I этап – подготовка атаки. Сбор и накопление информации о цели атаки, внутренней и внешней среде, в которой находится цель.

II этап - установление доверия. На данном этапе социальный инженер переходит к взаимодействию с жертвой, установление доверия.

III этап – психологическое манипулирование. На этом этапе социальный инженер манипулирует доверием, чтобы извлечь как можно больше конфиденциальной информации. После получения нужной информации, социальный инженер может переключиться на следующую жертву или перейти к этапу завершения атаки.

IV этап – завершение атаки (выход). Социальный инженер должен сделать аккуратный выход, чтобы не привлекать никаких излишних подозрений на себя и не оставить никаких доказательств атаки, что могло бы привести к возможности обнаружить его.

Каждый этап жизненного цикла требует тщательной подготовки. Можно выделить несколько подходов прохождения «жизненного цикла» атаки:

- Физические подходы — злоумышленник выполняет какие-либо физические действия для сбора информации о будущей жертве.

- Технические подходы осуществляются через интернет. Существуют инструменты, которые собирают информацию из различных веб-ресурсов.

- Социальные подходы, злоумышленники полагаются на социально-психологические методы для манипуляции своими жертвами, например, принципы убеждения. Социальные инженеры выстраивают доверительные отношения с жертвами. Данные подходы наиболее часто используются при атаках по телефону.

Основные техники (виды) социальных атак, которыми пользуются социальные инженеры, основаны на психологических слабостях жертвы. Общее у техник — это цель, а именно заставить жертву выполнить действия, необходимые социальному инженеру.

1. Претекстинг — это набор действий, отработанных по заранее подготовленному сценарию, в результате которого жертва должна выдать нужную информацию, или совершить определенное действие. Данный вид

атаки предполагает использование голосовых средств и предварительного сбора данных о жертве атаки [1].

В зависимости от типа сценарного поведения, которое использует социальный инженер, можно выделить несколько подвидов:

- «Услуга за услугу» – данная техника предполагает обращение злоумышленника по электронной почте или корпоративному телефону. Обычно социальный инженер представляется сотрудником технической поддержки и во время имитации решения технических проблем, подталкивает жертву на совершение действий, которые позволяют ему запустить или установить вредоносное ПО на компьютер пользователя.

- Обратный социальный инжиниринг. Данная техника строится на создание ситуации, которая вынуждает человека обратиться за помощью к социальному инженеру.

- Недопустимость реагирования на действия (отвлечение внимания). Суть атаки заключается в том, чтобы заставить человека не реагировать на какие-либо ситуации. Делается так, чтобы каждое слово социального инженера воспринимается как правда о выполнении операции, пока на самом деле он совершает другую.

2. Фишинг и целевой фишинг – фишинг-атакам заключаются в массовой рассылке электронных писем от имени известных компаний потенциальным жертвам. В них, как правило, содержится ссылка на поддельный сайт или инфицированные вложения, которые при открытии заражают компьютер вирусом [1].

Для атаки на конкретного человека применяют – целевой фишинг. Принцип целевого фишинга схож с обычным, но точно ориентирован и сопровождается тщательной подготовкой. Мошенники создают индивидуальные письма, соответствующие их целям. Целевой фишинг гораздо опаснее обычного, шансы на успех нападающих выше, а атаки гораздо сложнее обнаружить и противостоять им.

3. Вишинг – техника основана на использовании системы предварительно записанных голосовых сообщений, для воссоздания «официальных звонков» от банковских и других IVR систем. Жертва получает запрос (обычно фишинг электронной почты) о необходимости связи с банком. Система запрашивает аутентификации пользователя с помощью ввода PIN-кода или пароля.

4. Фарминг – перенаправление жертвы по ложному IP-адресу. Жертва открывает письмо или посещает какой-либо веб-сервер, на котором выполняется скрипт-вирус, при этом происходит искажение файла «hosts», в результате жертва попадает на один из ложных сайтов.

5. Троянский конь. Техника рассчитана на любопытство человека. Открывая прикрепленный к письму файл, сотрудник устанавливает на компьютер вредоносное ПО, которое позволяет социальному инженеру получить доступ к конфиденциальной информации.

6. «Дорожное яблоко» – является адаптацией троянского коня, но использует физический носитель. Цифровой «инфицированный» носитель подбрасывается в место, где он будет найден.

7. Анализ мусора. Мусорная корзина может быть ценным источником информации.

В качестве каналов, по которым, осуществляется воздействие на жертву выделяют:

- Электронные письма – применяются для фишинга и обратной социальной инженерии.

- Приложения для обмена мгновенными сообщениями (мессенджеры) применяются для фишинга и обратной социальной инженерии, а также для кражи личных данных, установления, и передачи файлов.

- Телефон используют, чтобы заставить жертву предоставлять конфиденциальную информацию, а также установить доверие.

- Социальные сети предоставляют много возможностей для атак социальной инженерии, а также для создания или подделки личности.

- Облачные сервисы. Для передачи зараженных файлов и ПО.

- Веб-сайты обычно используются в сочетании с электронной почтой.

- Физические носители информации используются при атаке «дорожное яблоко».

- Личный визуальный контакт – самый сложный из каналов. Используется только специально подготовленными людьми и психологами.

Таблица 1. Соотнесение каналов и техник социального инжиниринга

<i>Каналы осуществления социальной инженерии</i>	<i>Техники социального инжиниринга</i>						
	Претекстинг	Фишинг	Вишинг	Фарминг	Троянский конь	Дорожное яблоко	Анализ мусора
Электронные письма		+	+	+	+		
Мессенджеры	+	+			+		
Телефон	+		+				
Социальные сети	+	+			+		
Облачные сервисы		+			+		
Веб-сайты		+		+	+		
Физические носители информации						+	+
Личный визуальный контакт						+	+

Существующие техники социальной инженерии используют различные каналы для получения доступа к конфиденциальной информации [2]. В таблице 1 видно, что большинство техник используют электронные письма.

На втором месте – социальные сети, приложения обмена мгновенными сообщениями, и веб-сайты. Данные каналы менее применимы, так как службы безопасности могут контролировать их использование. Остальные каналы менее распространены в техниках социальных атак, однако, по чистоте их использования они занимают не последнее место.

Облачные сервисы и физические носители являются скорее вспомогательными каналами, используемыми вместе с другими.

Существующие техники и каналы атак подразумевают не только удаленное взаимодействие с потенциальными жертвами, но и личное.

Таким образом, выделив основные виды, техники осуществления социального инжиниринга, а также рассмотрев каналы, по которым происходит проникновение в информационную систему можно сказать, что социальный инжиниринг использует ту или иную технику или канал в зависимости от сложности задачи. Если информационные системы слабо защищены, будет выбрана техника фишинга с использованием электронной почты. При наличии в компании систем защиты от фишинга, социальный инженер будет искать более сложные способы, например, применять претекстинг с использованием телефона в качестве канала осуществления атаки. Если данные техники не осуществимы, то следующий, более безопасный с точки зрения возможности раскрытия личности нападающего, будет техника «дорожное яблоко», за ней «анализ мусора». Стоит отметить, что чаще всего данные техники и каналы применяются в совокупности при осуществлении атаки, они позволяют злоумышленнику проверить систему безопасности с различных сторон и найти наиболее уязвимые места. Каждая хорошо продуманная атака социального инжиниринга будет выстроена по своему уникальному сценарию с учетом специфики компании и ее сотрудников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные виды атак социальной инженерии / Е.В.Ананьин, И.С. Кожевникова, А.В. Лысенко, А.В. Никишова, Л.Е. Маргынова, К.Е. Назарова, С.М. Попков, А.А. Белозерова // Молодой ученый. 2017. №1.
2. Как социальная инженерия открывает хакеру двери в вашу организацию» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ptsecurity.com> (дата обращения: 10.03.2020)
3. Social Engineering Capture the Flag Results [Электронный ресурс]. URL: <https://www.social-engineer.org/> (дата обращения: 10.03.2020).

СПОСОБЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ КОНФИГУРАЦИЯМИ 1С

Ю.С. Бузмакова, А.А. Акиндинов, В.В. Кочерова

Научный руководитель – **В.В. Кочерова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются возможные варианты обмена данными между конфигурациями 1С. Приводятся сравнение преимуществ и недостатков каждого метода.

Ключевые слова: обмен данными, конфигурации 1С, РИБ.

THE METHODS OF DATA EXCHANGE BETWEEN CONFIGURATIONS 1С

Y.S. Buzmakova, A.A. Akindinov, V.V. Kocherova

Scientific Supervisor – **V.V. Kocherova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

Discusses the options of data exchange between 1С: enterprise configurations . Provides a comparison of the advantages and disadvantages of each method.

Keywords: data exchange, the configuration of 1С, RIB.

Обмен данными между конфигурациями 1С можно разделить на две категории:

- обмен данными между идентичными конфигурациями 1С;
- обмен данными между различными конфигурациями 1С.

1. Обмен данными между идентичными конфигурациями 1С

Один из возможных вариантов обмена данными между идентичными конфигурациями 1С - это РИБ (распределенная информационная база). Механизм распределенных информационных баз предназначен для создания территориально распределенных систем на основе идентичных конфигураций 1С, состоящих из нескольких информационных баз 1С: Предприятия (узлов), обладающих идентичными конфигурациями и обме-

нивающихся данными в офлайн режиме. Характеризуется жесткой иерархической структурой узлов и наличием одного главного узла. Реализация механизма РИБ происходит с помощью настроек, а конкретно при помощи специального механизма платформы 1С, называемого «план обмена».

План обмена – объект метаданных конфигурации, служащий для реализации синхронизации данных между информационными базами 1С (а также для обмена с другими системами). Содержит механизм регистрации изменений.

В табл. 1 приведены преимущества и недостатки использования РИБ.

Таблица 1. Преимущества и недостатки РИБ

Преимущества	Недостатки
Простота создания. Отсутствие дополнительного программирования;	Обмен данных возможен только при идентичных конфигурациях 1С;
Существует способ разрешения проблем при одновременном изменении данных в разных объектах распределенной системы.	Структура представлена как древовидная с четким делением каждой пары связанных узлов на “главного” и “подчиненного”. Под узлом понимается объект распределенной системы, участвующий в обмене (рис. 1)
Установка фильтров на прием и передачу данных при обмене;	Изменения конфигурации передаются только от главного узла к подчиненному;
Изменения в данные можно вносить в любой объект, участвующий в обмене данными;	При выгрузке данных объекты блокируются для новых изменений.
Возможен обмен изменениями в структуре конфигурации;	

На основе данных табл. 1, можно сделать вывод, что механизм РИБ имеет много недостатков и не всегда подходит для синхронизации данных между идентичными конфигурациями

2. Обмен данными между различными конфигурациями 1С

Для синхронизации данных между различными конфигурациями в 1С есть универсальный механизм обмена. Этот механизм позволяет создавать распределенные системы, но не требует, чтобы они были идентичными. В нем планы обмена, данные объектов (справочник, документ, регистр сведений и т.д.) представляются в формате XML. Универсальный обмен 1С позволяет организовать разовую и регулярную синхронизацию данных.

Таблица 2. Преимущества и недостатки универсального механизма обмена данными

Преимущества	Недостатки
Разрешает обмен данными между объектами различной структуры;	Механизм обмена поддерживает только обмен данными. Изменения в конфигурации нельзя передавать между узлами обмена.
Нет деления на “главный” и “подчиненный” узлы в распределенной системе	
Данный механизм можно реализовать самостоятельно в любой конфигурации, даже в случае разработки с нуля;	
Формат обмена — XML-документы. В платформе 1С для обработки XML реализована возможность чтения и записи XML-документов.	
Предоставляет большие возможности для настройки структуры передаваемых данных и их состава в различные узлы обмена.	

Несмотря на недостатки универсального механизма обмена данными на практике его применяют для решения проблем обмена не только между различными конфигурациями, но и для обмена данными между идентичными конфигурациями 1С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бояркин В.* 1С: Предприятие 8. Конвертация данных: обмен данными между прикладными решениями [Электронный ресурс]/ В. Бояркин, А. Филатов. СПб.: Питер, 2008. С. 5-28. 1 CD.
2. Информационные системы 1С:ИТС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/v8devgloss#content:111:hdoc>
3. *Сайфутдинов В.А.* Конвертация данных 2.1, обмен между базами 1С(7.7 и 8.х). 5 глав от простого к сложному [Электронный ресурс]. С.83-120. Режим доступа: <https://infostart.ru/public/137512/>

УДК 004.354

СБОРКА И НАСТРОЙКА ЛАЗЕРНОГО ЧПУ ВЫЖИГАТЕЛЯ

А.И. Берсенов, А.Ю. Яненко, С.Ю. Бойков

Научный руководитель – **С.Ю. Бойков**, канд. тех. наук

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается процесс сборки и настройки лазерного выжигателя на числовом программном управлении.

Ключевые слова: Лазер, числовое программное управление, Arduino.

ASSEMBLY AND CONFIGURATION OF THE LASER CNC

A.I. Bersenev, A.Yu. Yanenko, S.Yu. Boykov

Scientific Supervisor – **S.Yu. Boykov**, Candidate of Technical Science

Yaroslavl State Technical University

The process of assembling and configuring a laser burnout device using numerical software control is considered.

Keywords: laser, Computer numerical control, Arduino

Станки с числовым программным управлением все больше проникают в нашу жизнь. Еще недавно, даже простой ЧПУ станок, был доступен только большим предприятиям. Однако сейчас развитие технологий позволяет собрать простой и дешёвый ЧПУ станок даже у себя дома. За относительно небольшую сумму по сравнению с промышленными аналогами. В качестве примера рассмотрим сборку и настройку лазерного выжигателя.

Создание любого станка начинается с выбора материалов для составных частей. Одним из важных критериев является дешевизна и доступность материалов. Любый лазерный выжигатель можно разделить на следующие части: лазер, ходовая часть (моторы, направляющие, драйверы шаговых двигателей), плата управления и детали корпуса. Детали корпуса были распечатаны на 3D принтере, для их печати использовался пластик PLA. Для ходовой части использовался шаговый двигатель DVD-привода. Одним из их преимуществ является дешевизна. Поскольку лазер должен двигаться в двух направлениях (ось X и ось Y) потребуется два двигателя.

В качестве управляющей выбрана плата Arduino nano. А для выжигающего элемента использовался лазер на 0.25 Вт.

Первым этапом создания лазерного выжигателя является сборка корпуса и установка мотора и направляющих на ось X. Далее следует собрать и установить мотор на ось Y (рис. 1).

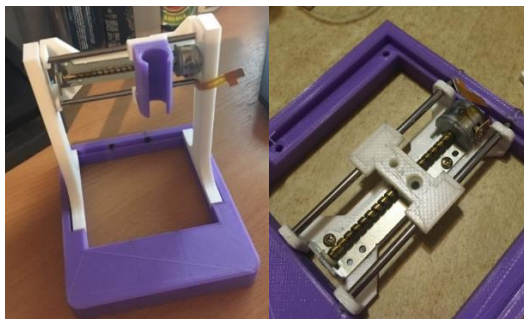


Рис. 1. Сборка корпуса и ходовой части оси x и оси y

Завершающим этапом сборки является установка лазера на свое место. При выжигании, необходимо следить за тем, что бы деталь была надежно зафиксированна на столе. Для этих целей используются четыре неодимовых магнита (рис. 2).

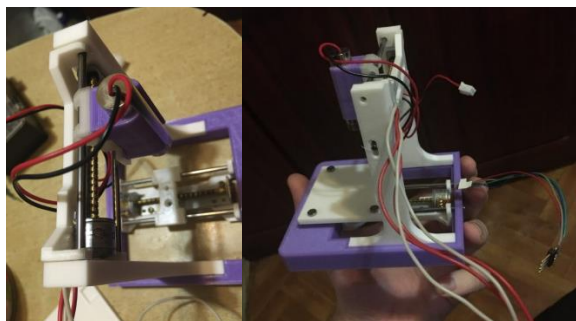


Рис. 2. Установка лазера и магнитов в корпус

Далее подключаем всю электронику по схеме изображенной на рис. 3. Для управления шаговыми электродвигателями используем драйвера шаговых двигателей A4988. Применяемый лазер работает от 5В. Для поддержания постоянного напряжения 5В от внешнего источника

питания используется регулятор напряжения LM7805. В качестве прошивки используется GRBL. Преимуществом этой прошивки является ее нативная поддержка платой Arduino.

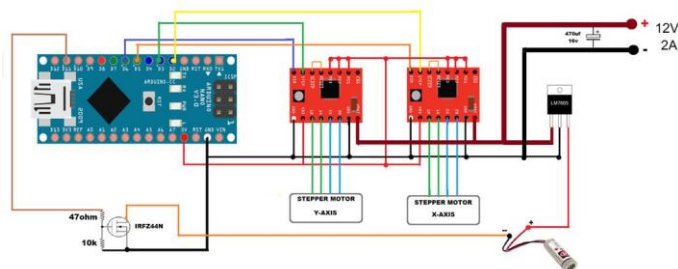


Рис. 3. Схема подключения лазера

Выжигательная способность лазера зависит прежде всего от цвета материала, на который направлен луч и фокусного расстояния. Наиболее хорошо лазер обрабатывает темные материалы. Со светлыми материалами лазер работает хуже – при работе с серыми и светло-серыми оттенками появляются дефекты передачи цвета. Однако, правильная настройка фокусного расстояния позволяет улучшить результат.

Полная стоимость сборки данного выжигателя составила 1400р.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гжиров Р.И.* Автоматизированное программирование обработки на станках с ЧПУ. СПб.: ЛЕНИЗДАТ, 1986.
2. *Улли Соммер.* Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freedomino. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
3. *Петин В.А.* Проекты с использованием контроллера Arduino. 2 изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2015.

УДК 004.658.6

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА АВТОТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ООО «ДРАЙВ»

С.А. Бедов, С.Ю. Бойков

Научный руководитель - **С.Ю. Бойков**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В работе рассматривается разработка и внедрение информационной системы учета автотранспорта на предприятии ООО «Драйв».

***Ключевые слова:** цифровизация, информационная система, СУБД среда разработки.*

CREATING AN INFORMATION SYSTEM FOR TRANSPORT ACCOUNTING FOR EXAMPLE LLC "DRIVE»

S.A. Bedov, S.Y. Boikov

Scientific supervisor - **S.Y. Boikov**, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This paper discusses the development and implementation of an information system for vehicle accounting at the company LLC "Drive".

***Keywords:** digitalization, information system, DBMS, development environment.*

Сегодня цифровизация выступает в качестве одной из основных тенденций развития экономики и общества в целом. В 2017 году распоряжением Правительства Российской Федерации была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации», создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания или развития высокотехнологических бизнесов. Таким образом, цифровизация сегодня находится в центре внимания общественности и исследователей.

Современный этап развития информатизации отличается преобладающим использованием цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации информации, что обусловлено появлением и распространением новых технических средств и программных решений. Цифровизация затрагивает различные сферы производства, в том числе и автобусного транспорта. Основные проблемы в этой сфере: мониторинг автотранспорта и регламентных технических работ, учёт водителей, формирование актов работ и путевых листов.

На рынке предлагаются готовые информационные системы для решения подобной задачи, такие как Корс-Автопредприятие, WDS: Управление автоперевозками, IC: Управление автотранспортом Проф.

Оценка информационных систем по определенным критериям приведена в табл. 1.

Таблица 1. Оценка выявленных решений

Критерий	IC: Управление автотранспортом Проф	Корс Автопредприятие	WDS: Управление автоперевозками
Цена	59700р. Аренда 1650р./мес. на одного пользователя	Версии: локальная 2900р., сетевая 5700р.	Стоимость 15000 рублей за одного пользователя.
Прикрепление файлов обслуживания ТС	Нет	Нет	Да
Планирование временных выходов транспорта на определённый маршрут	Нет	Нет	Да
Контроль ежедневного расхода топлива	Да	Нет	Нет
Вести учёт шин, аккумуляторов	Да	Да	Нет
Учет списочного состава (с фотографиями, с личной подписью) сотрудников	Нет	Нет	Нет
Ведение списка напоминаний по пробегу автотранспорта.	Да	Да	Нет

Однако универсальные решения не всегда подходят под определённую организацию, каждое из представленных решений не имеет весь нужный функционал, требуемый организации. Поэтому целесообразной является разработка информационной системы под определённое предприятие, учитывающее предпочтения организации.

Для разработки информационной системы требуется клиент-серверная архитектура как представлена на рис. 1.

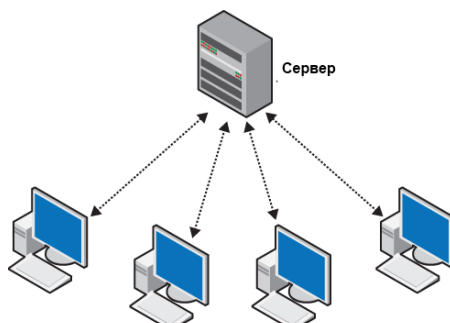


Рис. 1. Клиент-серверная архитектура

Информационная система представлена базой данных (БД)MySQL и клиентским приложениемMicrosoft VisualStudioC#. В приложении должно быть реализовано разделение на роли с определенным набором функций. Функционал приложения по ролям показан на рис. 2.

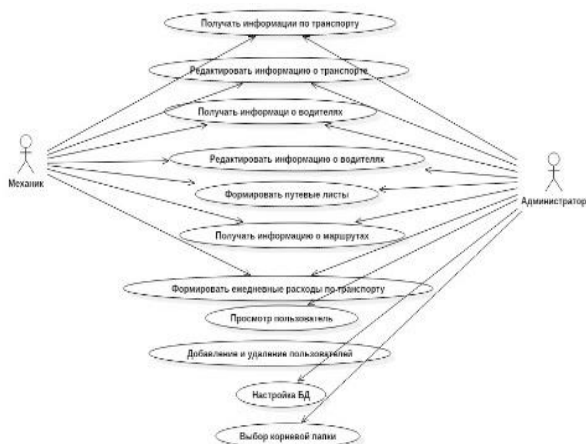


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования

Интерфейс разработанной информационной системы приведён на рис. 3.

Вид номера	Год рег. номер	Датасемер	Срокслужбы	ТО1	ТО2	Запасные части	Запасные детали	Категория ремонта ДПС	Категория аварии ДПС	Рейтинг	Категория обслуживания
0001	01017070	01.06.2020	01.01.2020	1677	1677	1678	1678	428	428	12.01.2020	122002
0001	04017070	02.06.2020	01.01.2020	1700	1700	1700	1700	0	0	12.01.2020	122001
0001	04017070	02.06.2020	01.01.2020	1700	1700	1700	1700	0	0	12.01.2020	122001
0001	03027070	01.06.2020	01.01.2020	1612	1612	1612	1612	289	289	12.01.2020	122000
0004	03007070	01.06.2020	01.01.2020	0	0	0	0	0	0	12.01.2020	120000
0001	17040070	01.01.2020	17.01.2020	1602	1602	1602	1602	389	389	12.01.2020	120102
0004	17047070	10.01.2020	17.01.2020	1602	1602	1602	1602	389	389	12.01.2020	120104
0001	17010070	06.01.2020	17.01.2020	1608	1608	1608	1608	276	276	12.01.2020	120001
0004	17010070	01.01.2020	17.01.2020	1608	1608	1608	1608	281	281	12.01.2020	121700
0004	17010070	01.01.2020	17.01.2020	1608	1608	1608	1608	0	0	12.01.2020	120000
0001	17040070	07.01.2020	17.01.2020	1604	1604	1604	1604	0	0	12.01.2020	140101
0001	17060070	08.01.2020	17.01.2020	148	147	145	145	148	148	12.01.2020	160100
0001	17060070	08.01.2020	17.01.2020	1228	1228	1262	1262	385	385	12.01.2020	160101
0004	12060070	01.06.2020	01.01.2021	827	827	827	827	0	0	06.01.2020	190400
0001	0801070	04.01.2020	14.01.2021	1026	1026	1026	1026	189	189	12.01.2020	160000
0001	0801070	14.01.2020	08.01.2021	1070	1070	1070	1070	127	127	12.01.2020	160107
0001	0801070	14.01.2020	14.01.2020	1066	1066	1066	1066	0	0	12.01.2020	160000
0004	07010070	01.01.2020	14.01.2020	1248	1248	1248	1248	82	82	12.01.2020	160000
0004	0801070	01.04.2020	14.01.2020	1066	1066	1066	1066	139	139	12.01.2020	160100
0004	01010070	01.01.2020	14.01.2020	1066	1066	1066	1066	0	0	12.01.2020	160000
0001	14010070	01.04.2020	14.01.2020	1461	1461	1461	1461	189	189	12.01.2020	160000
0001	13060070	01.06.2020	14.01.2020	1861	1861	1861	1861	145	145	12.01.2020	140104
0001	13060070	01.06.2020	14.01.2020	1227	1227	1227	1227	383	383	12.01.2020	160107

Рис. 3. Интерфейс приложения

На рис. 3 в таблице цветовые индикаторы информируют о важных событиях действий по транспорту:

- красный – о нужности проведения работ по транспортному средству;
- желтый – о том, что в скором времени следует провести работу по транспортному средству;
- зеленый – о проведении ТО1 по транспортному средству.

Представленная система внедрена на предприятии ООО «Драйв» и в настоящее время проходит апробацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. MySQL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/mysql/> (Дата обращения: 04.03.2020).
2. Microsoft Visual Studio 2019 [Электронный ресурс]. ежим доступа: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/> (Дата обращения: 04.03.2020).

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СТРУКТУРОЙ

А.А. Акиндинов, Ю.С. Бузмакова, В.В. Кочерова

Научный руководитель – **В.В. Кочерова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются проблемы при обмене данными организаций с распределенной структурой и задачи, которые должны решать информационные системы

Ключевые слова: обмен данными, конфигурации ИС, распределенная структура организации.

FEATURES OF DATA EXCHANGE IN ORGANIZATIONS WITH A DISTRIBUTED STRUCTURE

A.A. Akindinov, Y.S. Buzmakova, V.V. Kocherova

Scientific Supervisor – **V.V. Kocherova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State Technical University

The problems of data exchange between organizations with a distributed structure and the tasks that information systems should solve are considered

Keywords: data exchange, the configuration of IS, the distributed structure of the organization.

На сегодняшний день одной из важных проблем является организация обмена данными между несколькими информационными системами (ИС). Необходимость решения данной проблемы обусловлена потребностями компаний при организации работы, особенно, когда предприятие имеет распределенную структуру.

Подразделения организации с распределенной структурой могут находиться территориально далеко друг от друга. В таком случае главной задачей является настроить обмен данными для полноценной работы организации. Также предприятие может находиться в пределах одного здания, но учет ведется в различных информационных базах на основе разных программных продуктов ИС. Это необходимо для конфиденциальности

информации и для разграничения информационных потоков с целью лучшей управляемости на каждом этапе общего бизнес-процесса организации.

При распределенной структуре организации обмен данными между ИС должен решать ряд важных задач:

- Обеспечить постоянное взаимодействие подразделений между собой, вне зависимости от территориального расположения;
- Предотвратить двойной ввод информации, а также исключить ошибки при вводе повторной информации в различные базы;
- Обеспечить синхронизацию данных в офлайн режиме;
- Поддерживать актуализированную информацию в различных ИС;
- Автоматизировать однотипные бизнес-процессы в подразделениях;

В зависимости от поставленных задач процесс настройки обмена данными может представлять собой достаточно сложную работу, поэтому для обеспечения наилучших результатов, необходимо понимать все возможные варианты обмена данными.

У предприятий с распределенной структурой часто возникает необходимость обмена данными не только между конфигурациями ИС, но и между программой ИС и сторонними программными решениями. Например, при различных операциях с банком или логистической системой.

ИС:Предприятие позволяет осуществлять интеграцию с любыми внешними программами на основе различных протоколов передачи данных. С развитием платформы возможности интеграции расширяются.

Наиболее распространенными форматами для интеграции с различными приложениями являются:

- Веб-сервисы в ИС (Web-сервисы)
- HTTP-сервисы в ИС
- Поддержка REST-интерфейса в ИС
- Обмен в формате EnterpriseData
- Применение формата XML в ИС
- Поддержка JSON в ИС

Эти форматы обмена данными в ИС предназначены для того, чтобы подготовить запрашиваемые данные и передать их стороннему приложению или запросить необходимые данные у внешнего приложения, получить их и передать для обработки на основании внутренних алгоритмов приложения ИС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов В. Обмен данными в 1С [Электронный ресурс]. 2018. Режим доступа: <https://www.intervolga.ru/blog/1C/obmen-dannymi-v-1s/>
2. Бояркин В., Филатов А. 1С:Предприятие 8. Конвертация данных: обмен данными между прикладными решениями. 2008 г. С. 5-28.
3. Информационные системы 1С:ИТС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/v8devgloss#content:111:hdoc>

РАСШИРЕНИЕ АЛГОРИТМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАНИЙ В СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Е.В. Агапов

Научный руководитель – **Л.К. Бобров**, д-р тех. наук, профессор

Новосибирский государственный университет экономики и управления

Предлагается расширить алгоритм распределения заданий путем добавления корректирующих коэффициентов пользователей, что позволит добиться справедливого распределения ресурсов между пользователями.

Ключевые слова: система кластерного типа, планирование действий, высокопроизводительные комплексы, параллельные вычисления.

EXTENSION OF THE DISTRIBUTION ALGORITHM FOR TASKS USED IN JOB SCHEDULING SYSTEMS

E.V. Agapov

Scientific Supervisor – **L.K. Bobrov**, Doctor of Technical Science,
Professor

Novosibirsk State University of Economics and Management

It is proposed to expand the task allocation algorithm by adding corrective user coefficients, which will allow for a fair distribution of resources between users.

Keywords: cluster type system, action planning, high-performance systems, parallel computing.

Система диспетчеризации заданий (СДЗ) является составной частью системы управления прохождением заданий [1], которая устанавливается на высокопроизводительном вычислительном комплексе (ВВК). Механизмы работы СДЗ разработаны таким образом, чтобы исключить необходимость каждому пользователю отслеживать состояние ресурсов ВВК в ожидании момента запустить собственное задание и позволяют организовать единый поток пользовательских заданий, где по заданному алгоритму формируется порядок запуска всех заданий. Именно заложенный

в СДЗ алгоритм распределения заданий влияет на эффективность работы ВВК в целом, что делает актуальным совершенствование данного алгоритма.

В настоящее время в СДЗ чаще всего применяется алгоритм FIFO (first-in-first-out)[2] с допущением редких исключений и вариаций. При организации обслуживания очереди запросов приходится принять во внимание необходимость одновременного предоставления нескольких процессоров ВВК для одного задания. Если строго следовать правилу FIFO, то исключается запуск задания раньше другого, стоящего следующим в очереди. В случае наличия в потоке заданий различной длительности и отличающихся по количеству процессоров такой подход приведет к излишним простоям оборудования. Алгоритм обратного заполнения backfill способен накапливать необходимые ресурсы и представляется лучшим известным алгоритмом планирования многопроцессорных заданий.

Проведенные исследования [3] демонстрируют прирост производительности путем комбинирования существующих методов (рис. 1). Существенным недостатком алгоритма является отсутствие системы приоритетов при работе с пользователями системы

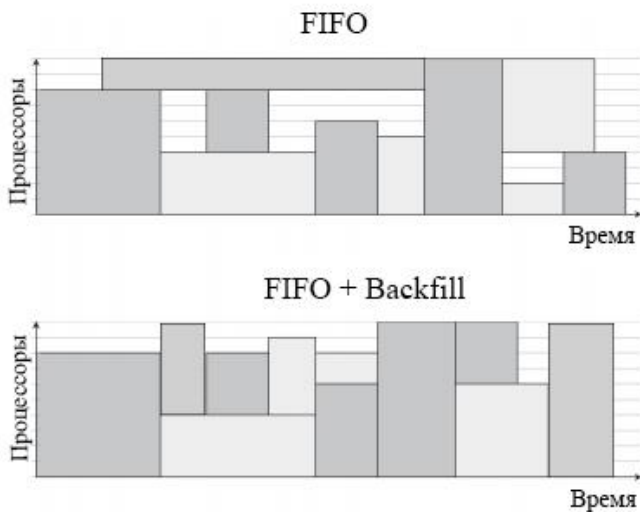


Рис. 1. Распределение заданий во времени

СДЗ не учитывает суммарное время работы пользователя с ресурсами и не понижает приоритет его заданиям. Предлагается расширить ал-

горитм backfill путем добавления корректирующих коэффициентов пользователей. Ввод данного коэффициента позволит добиться справедливого распределения ресурсов между пользователями.

Основными исходными данными при составлении паспорта задания являются количество узлов и предполагаемое время выполнения. Многие алгоритмы также учитывают эти показатели и выставляют приоритеты на основе «чем больше значение, тем меньше приоритет». Следует учитывать, что предполагаемое время выполнения является субъективной величиной, и пользователь в большинстве случаев не имеет представления о времени работы программы. Соответственно время выполнения выставляется с запасом, что снижает его приоритет в общем потоке заданий. Ввиду этого целесообразно организовать процесс сбора статистики по заданиям пользователя, где бы хранилась информация о предполагаемом и фактическом времени выполнении задания и на основе этих данных вычислялся коэффициент достоверности указанного времени.

$$k = \sum_{i=1}^n \frac{t_{pi}}{n \cdot t_{fi}} \quad (1)$$

где t_p – время предполагаемое, t_f – время фактическое

Влияние данного коэффициента не приведет к повышению простоев ВВК, но позволит более качественно формировать поток заданий для запуска в случае существования конкуренции заданий с одинаковым количеством запрашиваемых процессоров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Полежаев П.Н.* Исследование алгоритмов планирования параллельных задач для кластерных вычислительных систем с помощью симулятора // Сб. тр. Междунар. науч. конф. “Параллельные вычислительные технологии-2010”. Уфа, 2010. С. 287–298.
2. *Новиков А.Б.* Алгоритмы планирования масштабируемых заданий кластерной вычислительной системы // Молодой ученый. 2011. Т. 1, № 11. С. 74–79.
3. *Мазалов В.В.* Оценка характеристик алгоритма Backfill при управлении потоком задач на вычислительном кластере / В. В. Мазалов, Н.Н. Никитина // Вычислительные технологии: Сибирское отделение Российской академии наук. 2012. Т. 17. № 5. С. 71–79.

УДК 004.932

РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА ДЛЯ РАСЧЕТА ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ В СРЕДЕ QGIS

В.А. Лопатников

Научный руководитель – **Ю.В. Царев**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Автоматизация расчета вегетационных индексов на спутниковых снимках в геоинформационной системе Quantum GIS.

Ключевые слова: QGIS, вегетационные индексы, геоинформационные системы, плагин, python.

DEVELOPMENT OF A PLUGIN FOR CALCULATING VEGETATION INDICES IN THE QGIS ENVIRONMENT

V. A. Lopatnikov

Scientific Supervisor – **Yu. V. Tsarev**, Candidate of Technical,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

Automation of calculation of vegetation indices on satellite images in the Quantum GIS geographic information system.

Keywords: QGIS, vegetation indices, geographic information system, plugin, python.

Развитие информационных технологий привело к распространению новых программных продуктов – геоинформационных систем, меняющих методику научного исследования, точность и сроки выполнения геологических работ. Геоинформационные системы (также ГИС – географическая информационная система) – системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах.

Для исследований поверхности нашей земли разработано большое количество геоинформационных систем: ArcGIS, MapInfo, QGIS и другие.

Данные программные продукты отличаются между собой по разным показателям, но в основном это – функциональные возможности и лицензия распространения.

Важной особенностью указанных ГИС является возможность расширения ее функционала для сторонних разработчиков, чтобы автоматизировать программные процессы, которые требуется выполнять как можно быстрее и в больших количествах. Для исследования растительной местности требуется спутниковый снимок, на основе которого потребуется рассчитать вегетационный или вегетационные индексы. Для того, чтобы проанализировать изменения этой местности, потребуется исследовать снимки за разные промежутки времени.

Одними из популярных вегетационных индексов являются:

Нормализованный относительный индекс растительности - $NDVI = (NIR - RED)/(NIR + RED)$;

Относительный вегетационный индекс - $RVI = NIR/RED$;

Разностный вегетационный индекс - $DVI = NIR - RED$;

В данных формулах используются следующие составляющие:

NIR – отражения в ближней инфракрасной области спектра

RED – отражение в ближней красной области спектра [1].

Ближней областью спектра называется длина волн, зарегистрированная датчиком спутника в обозначенных диапазонах.

У инфракрасной области спектра длина волны составляет 0.845 – 0.885 мкм, а у красной области спектра эти значения колеблются в диапазоне 0.630 – 0.680 мкм [2].

Расчет вегетационных индексов это важная составляющая исследований растительного слоя планеты, при этом скорость, удобство расчета и анализа играет огромную роль. Геоинформационные системы значительно оптимизировали этот процесс благодаря процессорной обработке большого объема данных. ГИС обладают обширным функционалом и находят применение в различных областях геологии, что позволяет автоматизировать процессы исследований более узкой направленности. Благодаря библиотеке плагинов можно значительно расширить и улучшить базовые возможности ГИС.

Разработанный плагин для геоинформационной системы QuantumGIS способен рассчитывать вегетационные индексы и имеющий следующие функции:

- Основной функцией является расчет вегетационных индексов NDVI, RVI, DVI с использованием спутниковых снимков в красной и инфракрасной области спектра.

- После расчета вегетационных индексов пользователь может наложить цветовой градиент на результирующий снимок, для визуальной видимости результата вычислений.

- Можно задать координаты четырехугольного полигона, чтобы получить данные конкретного участка спутникового снимка. Данные будут храниться как атрибуты shp-полигона.

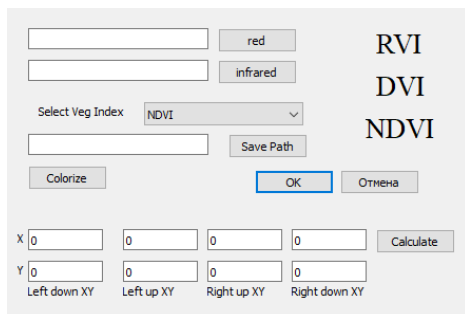


Рис. 1. Интерфейс плагина

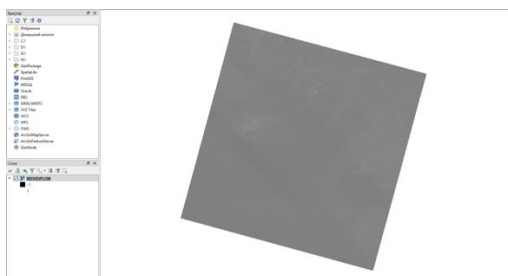


Рис. 2. Результат вычисления индекса NDVI до наложения цветового градиента



Рис. 3. Результат вычисления индекса NDVI после наложения цветового градиента

	count	sum	mean
1	3564	226,7729722643...	0,063628780096...

Рис. 4. Атрибуты shp, хранящие значения



Рис. 5. Границы SHP файла, наложенные на результирующий слой

Данный плагин, поможет автоматизировать процесс расчета вегетационных индексов, ускорит анализ полученных результатов. Пользователь сможет выбрать произвольную область и получить результаты конкретно по ней, а не обо всем спутниковом снимке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. GISLAB [Электронный ресурс]: сб. ст. посвященных геоинформационным системам и спутниковому зондированию. Режим доступа: <http://gis-lab.info/> (дата обращения: 15.05.2019)
2. USGS. Сайт геологической службы США [Электронный ресурс]: Ресурсы для геологических исследований. Режим доступа: usgs.gov (дата обращения: 15.05.2019)

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

УДК 338

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЁТЕ

К.К. Ярень

Научный руководитель - **Н.Ю. Быстрова**, ст. преподаватель

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, Россия,
г. Ярославль

Статья представляет собой исследование проекта и проектного подхода, а также применения проектного подхода в бухгалтерском учёте.

Ключевые слова: проектный подход, проект, школы проектного управления, история проектного управления, управленческий учёт, бухгалтерский учёт, учёт проектов

USE OF THE PROJECT APPROACH IN ACCOUNTING

K.K. Yares

Scientific adviser - **N.Yu. Bystrova**, Senior Lecturer

Yaroslavl State University named after P. G. Demidova, Russia, Yaroslavl

The article is a study of the project and the project approach, as well as the application of the project approach in accounting.

Keywords: project approach, project, project management schools, history of project management, management accounting, accounting, project accounting.

ВВЕДЕНИЕ

Современные условия экономики требуют нового взгляда на возникающие проблемы финансовой и управленческой деятельности. Одним из

методов решения этих вопросов является проектный подход. Он способствует четкому определению целей, критерию их достижения, оптимизации ресурсов, установление рисков, тщательному контролю процесса реализации. Перечисленные пункты позволяют повысить эффективность экономической деятельности и конкурентоспособность.

Проектный подход- это течение в управлении бизнеса, системное применение методов и инструментов управления проектами, программами и портфелями в целях получения заданных результатов. Его изучали такие учёные, как В.Л.Макаров, В.В.Богданов, А.Н.Павлов, С. Дерри, Т. Демарко, С. Кемп.

Возникновение проектного подхода как индивидуальной области деятельности относят к 30-м годам XX века и связывают с разработкой методов координации выполнения крупных проектов в США: авиационных в US Air Corp. и нефтегазовых в корпорации Exxon. В 1950-х гг. в результате массового роста масштабов проектов и программ возникает потребность в данном подходе в развитых странах с рыночной экономикой. В 1960-х гг. возникают первые инструменты проектного подхода: СРМ и PERT (сетевое планирование). С 1970-х гг. продолжается активное внедрение систем сетевого планирования и управления. В 1980-х гг. проектный подход стал междисциплинарной сферой профессиональной деятельности. С 1990-х гг. и до настоящего времени реализуются новые направления и сферы применения управления проектами.

Стоит подчеркнуть, что существуют школы проектного управления. Приведу в пример основные направления и их идеи, выделенные по К. Бредиллету:

- Школа моделирования
Идея: использование теории систем для моделирования проекта и проектирования создаваемых систем.
- Школа оптимизации.
Идея: оптимизация результатов проекта на основе формальных методов.
- Школа руководства
Идея: построение эффективной системы управления проектом и отношениями между участниками проекта.
 - Поведенческая школа
Идея: управление отношениями между людьми и социально-психологическими аспектами.
 - Школа успеха
Идея: выявление факторов и критериев успеха проекта.
 - Школа принятия решений
Идея: построение эффективной системы коммуникаций и выработка оптимальных методов принятия решений.

- Процессная школа

Идея: разбиение проекта на совокупность оптимизируемых процессов и алгоритмов

- Ситуационная школа

Идея: системы управления проектами должны учитывать специфику проектов.

- Школа маркетинга

Идея: успех проекта во многом зависит от впечатления основных заинтересованных сторон.

Проектный подход применяется в таких сферах, как наукоёмкие промышленные предприятия, строительство, при разработке и реализации государственных программ и т.д.

Необходимо выделить для полного понимания темы следующие принципы проектного подхода: принцип оптимальности, принцип концентрации ответственности, принцип перспективности, принцип всеохватности, принцип комплексности, принцип сбалансированности, принцип автономии, принцип целевого выделения средств, принцип межфункциональности, принцип завершенности.

Данный подход не может быть исследован без определения термина «проект». Проект- это системы мероприятий, ограниченных по времени, направленных на достижение уникальной поставленной цели при установленном бюджете.

Анализируя приведённое понятие «проект» можно сделать вывод о признаках данного понятия, а именно: наличие цели, обязательность изменений после реализации, временные границы, уникальность, ограниченность ресурсов.

Классификация проектов очень разнообразна. Они могут классифицироваться по масштабу (малые проекты, мегапроекты), конечному результату(технические, организационные, экономические, социальные и иные проекты), макро- и микроуровню и т.д.

Проектный подход в управлении требует соответствующей информационной базы, которая выстраивается в системе бухгалтерского учета. Применение проектного подхода здесь предполагает два сценария:

- учет проектных мероприятий (построение методики учета от ресурсообеспечения до получения результатов проекта);

- «проективизация» учета (моделирование авторской методики по внедрению в систему учета в организации отдельного вида учета (например, управленческого) или какой-либо отдельной методики.

Выбор одного из предложенных вариантов требует описания соответствующей концепции.

КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА ПО ПОСТАНОВКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА

Суть концепции заключается в том, что процесс по внедрению управленческого учета изучается как проект развития системы управления. Он состоит из двух этапов.

От выполнения первого этапа проекта зависит достижение хорошего результата в целом. Правильная постановка задачи- это путь к её эффективному решению.

Основополагающими целями данного этапа являются: формирование бюджетного комитета и временной рабочей группы по постановке управленческого учета; описание и мониторинг текущей ситуации в системе управленческого учета; разработка теории системы управленческого учета; разработка плана постановки управленческого учета.

В завершение первого этапа целесообразно провести проверку, в результате которой должны быть приняты итоги исследования и учреждена концепция формирования / совершенствования системы и план использования.

Второй этап проекта – это внедрение системы управленческого учета. Основные задачи: разработка и внедрение в практику использования концепции управленческого учёта; разработка и внедрение регламента; реорганизация / создание финансовой дирекции; подготовка и отладка управленческой отчётности; обучение сотрудников предприятия технологиям управленческого учёта, автоматизация процессов формирования и движения информации.

Окончание данной процедуры приводит к завершению проекта и система управленческого учета должна быть полностью запущена в работу и выполняться на систематической основе.

В результате мы получаем методику управленческого учёта, управленческую учётную политику, автоматизированную модель учёта, обученных руководителей и специалистов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, ведение управленческого учёта на основе проектного подхода помогает более чётко формировать цели и критерии их достижения, оптимизировать ресурсы. Это позволяет повысить результативность бизнес-процессов, обеспечить высокий уровень конкурентоспособности. Зарубежный и российский опыт показывает, что проектный подход представляет собой эффективный инструмент, позволяющий решить проблемы в условиях возникающих изменений, но для его массового внедрения и использования необходимо время и качественная информационная основа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление проектами : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / И. И. Мазур [и др.] ; под общ. ред. И. И. Мазура и В. Д. Шапиро. — 6 е изд., стер. — М. : Издательство «Омега Л», 2010. — 960 с. : ил., табл. — (Современное бизнес образование).
2. Управленческий учет : учеб. пособие / А. В. Ильина, Н. Н. Ильшева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. –180 с.
3. *Дмитриева, И.М.* Бухгалтерский учет и аудит: Учебное пособие для бакалавров / И.М. Дмитриева. - М.: Юрайт, 2016. - 306 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

М.А. Шишкин, И.Б. Бондырева

Научный руководитель – **И.Б. Бондырева**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматривается экономический эффект от использования автотранспортных средств с улучшенными экологическими параметрами. Приведена статистика изменения автомобилей с экологическим классом в России, а также сделаны выводы, по которым следует развивать автомобилестроение для улучшения экологической ситуации в мире.

Ключевые слова: экономический эффект, экологический класс, вредные выбросы, альтернативные виды топлива, электротранспорт.

ECONOMIC EFFECT OF USING VEHICLES WITH IMPROVED ENVIRONMENTAL PARAMETERS

M.A. Shishkin, I.B. Bondyрева

Scientific adviser - **I. B. Bondyрева**, Ph.D. Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This article discusses the economic effect of the use of vehicles with improved environmental parameters. The statistics of changes in cars with an ecological class in Russia are presented, and conclusions are drawn on which mechanical engineering should be developed to improve the environment in the world.

Key words: economic effect, environmental class, harmful emissions, alternative fuels, electric transport.

Ученые подсчитали, что среднестатистический легковой автомобиль потребляет в течение года до 4 тонн кислорода. Взамен он выделяет примерно 800 кг угарного газа, 200 кг углеродистых веществ и до 50 кг

оксида азота, который имеет слабое наркотическое воздействие на организм человека и более известен как «веселящий газ».

Очевидно, что подобный набор элементов не способствует оздоровлению окружающей среды. Потому в рамках Женевского соглашения был принят ряд документов, регламентирующих разделение автомобилей на классы с присвоением числовых идентификаторов от 0 до 6. Чем больше число, тем более экологически чистым признается автомобиль.

За последние шесть лет количество выбросов от автомобильного транспорта в атмосферу выросло на 14 %. Однако прирост за прошлый год не так велик – 2,5 %. В Минприроды говорят о стабилизации ситуации и предлагают расширять автопарк на газомоторном топливе. Эксперты отмечают, что в стране всё еще слишком много старых машин, не соответствующих современным экологическим стандартам.

В 2017 году количество выбросов от автотранспорта достигло почти 14,5 млн т, что на 14% больше, чем в 2012-м. Только за последний год прирост составил около 350 тыс. т (2,5 %). Такие данные приводятся в Единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС) со ссылкой на сведения Росприроднадзора. Ситуация различается в зависимости от конкретных загрязнителей атмосферы. Например, оксида углерода, диоксида азота, сернистого ангидрида, аммиака и сажи с 2012 года стало больше на 9–16%. В то же время содержание метана сократилось вдвое.

По данным «Автостата», с 2012 года автомобилей в стране стало больше на 13%: на конец 2012 года было 44,7 млн единиц автотранспорта (легковые, грузовые машины и автобусы), а на конец 2018-го – 50,6 млн. Число легковых автомобилей выросло на 15 %, а всех остальных – только на 5%. Автотранспорт остается одним из основных загрязнителей воздуха в крупных городах России, отметили в Минприроды. Динамику объема выбросов в Министерстве в целом оценивают положительно. Несмотря на рост автопарка, меры правительства позволили в последнее десятилетие удержать объем выбросов от автотранспорта на уровне 13–14 млн т, сообщают в пресс-службе Минприроды. Речь идет прежде всего о том, что с 1 января 2016-го в Россию разрешено ввозить только автомобили, соответствующие «Евро-5», а с 1 июля того же года стандарт распространяется и на весь производимый в стране бензин.

В Минприроды предлагают переводить автотранспорт на газомоторное топливо. Россия на рынке природного газа в качестве моторного топлива занимает скромное 14-е место, весь российский парк автомобилей, работающих на природном газе, оценивается примерно в 120 тыс. машин. Но, являясь мировым лидером по запасам и производству газа, Россия может лидировать и по объему его использования на транспорте. Еще

один путь решения проблемы можно увидеть в развитии системы общественного и личного транспорта, работающего на электрической энергии, и распространении гибридных автомобилей.

Эксперты говорят, что внедрение стандарта «Евро-5» пока не сыграло весомую роль в экологической ситуации. Вклад новых автомобилей в загрязнение атмосферы невелик. Беда в том, что у нас эксплуатируется огромное количество старых машин. Из всех легковых машин стандартам «Евро-5» и выше соответствуют только 13%. Автомобили старше 10 лет составляют 54 % от общего количества автомобилей в стране.

Учет вредных выбросов от автотранспорта сейчас ведется на основании сжигания моторного топлива в двигателях внутреннего сгорания. Образующиеся газообразные токсичные вещества, как правило, быстро рассеиваются, не создавая опасных для людей концентраций, кроме мелкодисперсных частиц размером менее 10 мкм, которые адсорбируют на себе канцерогенные вещества, проникающие в легкие человека. В статистике ЕМИСС они представлены только сажей, но на самом деле в результате эксплуатации автомобилей выбрасывается более 50 наименований таких частиц. Их концентрации в крупных городах мира часто превышают предельно допустимые. Основные источники – шины и дорожное покрытие. По словам эксперта, эту проблему решить трудно, но ученые занимаются исследованиями. На рис. 1 показано количество автомобилей различных экологических классов в тыс. штук.

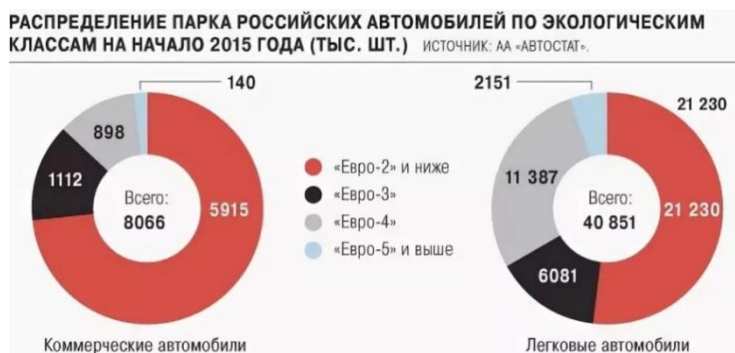


Рис. 1. Количество автомобилей различных экологических классов

Среди отраслей экономики, которые наносят наибольший вред окружающей среде, часто отдельно выделяют транспорт. Он загрязняет все компоненты окружающей среды: воздух, почву, воду. Транспорт использует значительные объемы топлива, нередко требует изъятия сельскохозяйственных угодий под пути и стационарные сооружения. Загрязнение

окружающей среды транспортом происходит в первую очередь из-за шума, вибрации, теплового и электромагнитного излучения, попадания в атмосферу продуктов сгорания топлива, испарения и протекания на почву и в воду нефтепродуктов, которые, включаясь в кругооборот веществ и энергии, засоряют собой окружающую среду, наносят вред существованию всех живых организмов. Воздействие транспортных систем на окружающую среду заключается в непосредственном преобразовании геологического субстрата во время строительства транспортных магистралей, в выбросе в атмосферу продуктов сгорания, в потерях горюче-смазочных материалов, в вибрационных, шумовых, тепловых воздействиях, в формировании локальных электромагнитных полей по трассам ЛЭП и т.д. Транспортное и линейное строительство в сложных инженерно-геологических условиях активизирует экзогенные геологические процессы — оползни, обвалы, плывуны, суффозию, карст, эрозию. Каждый из видов транспорта вносит свою лепту в загрязнение окружающей среды.

Спецификой загрязнений окружающей среды автомобильным транспортом является значительная концентрация выхлопных газов в нижних слоях атмосферы. Распыление их в непосредственной близости от растений, животных, людей провоцирует повышение заболеваемости населения, загрязнение почвы, воздуха и водных ресурсов. В выхлопных газах автомобилей содержится около 200 различных веществ, среди которых можно выделить альдегиды (токсические вещества, которые способны накапливаться в организме человека и оказывают раздражающее, возбуждающее, нейротоксическое действие), бензопирен (сильный канцероген и мутаген, вещество первого класса опасности, поскольку вывести из организма его невозможно, а его накопление приводит к развитию онкологических заболеваний и генетических изменений у будущих поколений) и ряд других, не менее опасных для окружающей среды и здоровья человека компонентов. Исследования показали, что в полосе магистральных автомобильных дорог первого класса шириной 30—60 м в почвах, грунтовых водах и растительности накапливаются свинец, цинк и другие тяжелые металлы в концентрациях, значительно превышающих ПДК. Концентрация токсических веществ в значительной степени зависит от технического состояния автомобиля, скорости его движения и срока эксплуатации (например, при нарушении регулировки двигателя выбросы углекислого газа увеличиваются в 4—5 раз). Автомобильный транспорт наносит урон окружающей среде из-за протекания и сгорания нефтепродуктов, засорения окружающей среды, в том числе водных ресурсов, загрязнения почвы остатками от стертых шин, потерями при транспортировке сыпучих, жидких и пылевых грузов, хлоридами, которые использу-

ются для посыпки дорог зимой. К этому причастны также объекты автомобильного транспорта: базы дорожной техники, авторемонтные предприятия, асфальтобетонные заводы и т.д.

С целью уменьшения и предупреждения негативного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду необходимо переходить к использованию экологически безопасных видов топлива, двигателей внутреннего сгорания с повышенной экономичностью, устройств снижения объема выбросов.

Экономический эффект от уменьшения загрязнений окружающей среды отработавшими газами автомобилей можно определить, как разность стоимостной оценки результатов осуществления мероприятий по снижению токсичности отработавших газов двигателей и затрат на реализацию этих мероприятий за расчетный период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Корчагин В.А., Луканин В.Н.* Эффективность затрат на охрану труда и защиту окружающей среды: Учебное пособие для студентов вузов// МАДИ. – М. 1996. – 176 с.
2. Статистические материалы АВТОСТАТ [Электронный ресурс]: 2019. – Режим доступа: <https://www.autostat.ru>.

**ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ
И ДИНАМИКИ ЭКСПОРТА ПРИВОЛЖСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

А.А. Чистякова

Научный руководитель – **Е.В. Сапир**, д-р экон. наук, профессор

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В статье рассмотрена динамика структуры экспорта Приволжского федерального округа Российской Федерации по категориям и по товарным группам за последние несколько лет, выделены ключевые факторы и причины, оказавшие влияние на её изменения. Проанализировано текущее состояние экспорта округа и его экспортный потенциал.

***Ключевые слова:** Приволжский федеральный округ, состав и структура экспорта*

**FACTORS AND TRENDS IN THE STRUCTURE
AND DYNAMICS OF EXPORTS OF THE VOLGA FEDERAL
DISTRICT**

A.A. Chistyakova

Scientific Supervisor – **E.V. Sapir.**, Doctor of Economic Sciences,
Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article considers the dynamics of the export structure of the Volga Federal District of the Russian Federation by category and commodity groups over the past few years, identifies main factors and reasons that influenced its changes. The current state of the county's exports and its export potential are analyzed.

***Keywords:** the Volga Federal District, composition and structure of exports*

В условиях углубления глобализационных процессов и увеличения объёмов международной торговли для Российской Федерации большое значение имеет специализация и развитие экспортного потенциала отдельных регионов.

Одним из лидеров среди федеральных округов России по экспорту стабильно является Приволжский федеральный округ, который в 2019 г. обеспечил 9,33% от общероссийского экспорта, что составляет 39,46 млрд. \$, и занял третье место.

При рассмотрении состава и объёма экспорта округа отчётливо прослеживается V-образная тенденция его динамики за последние 7 лет с резким снижением объёмов экспортируемых товаров во временном промежутке 2015-2016гг. (рис. 1). Главным образом это можно объяснить отрицательными темпами прироста международной торговли в мире и в РФ[1].

Основными причинами сокращения экспорта в РФ являются:

1. значительное снижение мировых цен на нефть и другие энергоносители в 2014-2016гг., главным образом вызванное перепроизводством нефти и её увеличившимся предложением при снижении спроса[2], что привело к снижению экспортной выручки. Для РФ этот фактор сыграл первостепенную роль, так как значительная часть экспорта страны приходится именно на энергоносители, а в первую очередь, на нефть и нефтепродукты;

2. осложнение международных отношений, вызванное введением антироссийских санкций со стороны США и стран Евросоюза, нарастание политических противоречий на международной арене, ограничение международного сотрудничества;

3. неблагоприятная экономическая конъюнктура в РФ, девальвация рубля, замедление темпов роста экономики страны, снижение реального ВРП округа, и промышленного производства в 2015г.[3].

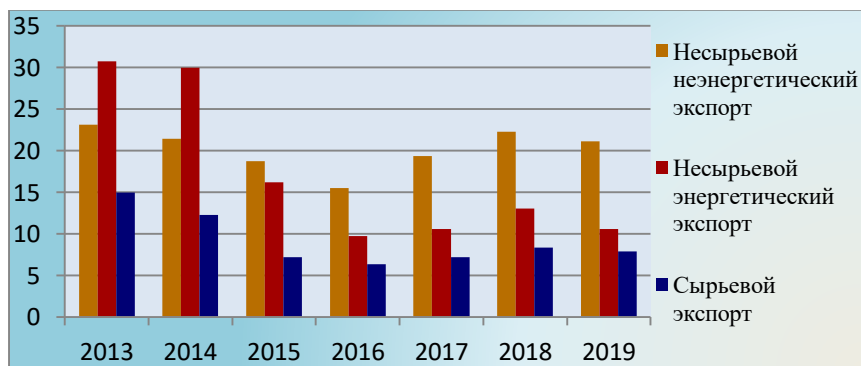


Рис. 1. Динамика состава экспорта Приволжского федерального округа 2013-2019гг., млрд. \$[4]

Комплекс данных взаимосвязанных причин привёл к резкому значительному сокращению объёмов экспорта, причём в большей степени сократился сырьевой экспорт и несырьевой энергетический. Так несырьевой энергетический экспорт в 2016 г. по сравнению с 2013 г. снизился на 68,46%, сырьевой экспорт снизился 58,01%, несырьевой неэнергетический на 32,87 %. В первую очередь на это оказала влияние структура экспорта по товарным группам. В структуре экспорта Приволжского федерального округа 2013 года 43,51 % составляли нефтепродукты и 21 % нефть, за 2016 год – 29,43 % и 18,9 % соответственно.

В большей степени сократились поставки товаров в страны Европы (Нидерланды, Латвия, Италия, Польша, Германия, Венгрия). Максимальное снижение наблюдалось в 2015 году и составило -34%.

При анализе данных последних нескольких лет отчётливо прослеживается тенденция к увеличению доли несырьевого неэнергетического экспорта в общей структуре экспорта, которая в 2019 году составила более 50%, при снижении доли экспортируемых несырьевых энергетических товаров и уменьшении показателя на 65,72% по сравнению с 2013г. (рис. 2).

Таким образом, происходит постепенная «переориентация» экспорта округа на несырьевые неэнергетические товары.

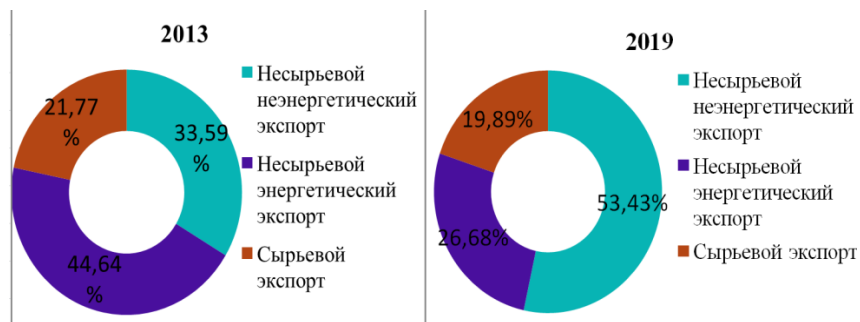


Рис. 2. Изменение структуры экспорта Приволжского федерального округа в 2019г. по сравнению с 2013г.[4]

Тем не менее, по итогам 2019г. совокупный объём экспорта округа по-прежнему значительно меньше, чем в досанкционный период (рис. 3).

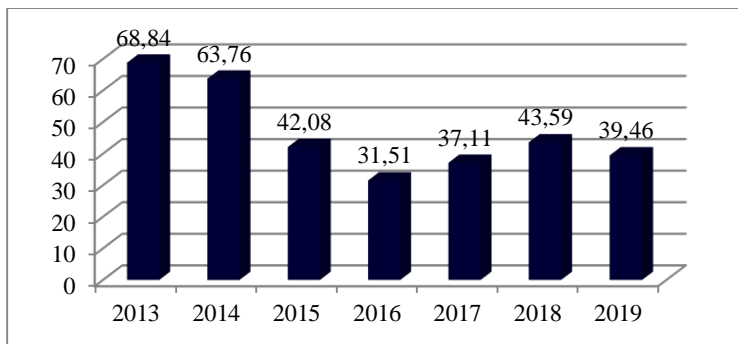


Рис. 3. Объёмы экспорта Приволжского федерального округа 2013-2019 гг., млрд. \$ [4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. UNCTADSTAT. Volume growth rates of merchandise exports and imports, quarterly: <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx>
2. РБК. Нефтяное пике: почему дешевеет баррель: <https://www.rbc.ru/economics/14/10/2014/543d17bfcbb20f2a5364b706>
3. Федеральная служба государственной статистики. Регионы России. Социально-экономические показатели: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13204>
4. Российский экспортный центр. Экспорт регионов: Аналитический портал: <https://regionstat.exportcenter.ru/regions/map/#>

УДК 65.015.1

**ПРИНЦИПЫ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА
НА ПРИМЕРЕ СЛУЖБЫ ДИРЕКТОРА
ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПАО
«ОДК-САТУРН»**

М.В. Урывко, В.Е. Хотеевко, Э.А. Михайлова

Научный руководитель - **Э.А. Михайлова**, канд. тех. наук,
профессор

Рыбинский государственный авиационный технический университет им.
П.А. Соловьева

В статье рассматривается исследование влияния принципов НОТ на деятельность Службы директора по информационным технологиям.

Ключевые слова: НОТ, подразделения машиностроительного предприятия, эффективный труд.

**THE PRINCIPLES OF SCIENTIFIC MANAGEMENT, FOR
EXAMPLE OF DIVISION OF DIRECTOR OF INFORMATION
TECHNOLOGY OF PJSC "UEC-SATURN»**

M.V. Uryvko, V.E. Khoteevko, E.A. Mikhailova

Scientific Supervisor- **E.A. Mikhailova**, Candidate of Technical Sciences, Professor

Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Solovyov

The article observes the research of the impact of the principles of scientific management on the organization Division of director of information technology.

Key words: scientific management, divisions of the machine-building enterprise, effective work.

Неотъемлемой частью производства во все времена являлась организация производства. Однако лишь грамотная организация труда способна обеспечить предприятию успешный вектор развития. В конце 19 века, основатель Школы научного управления Фредерик Тейлор, не

только заявил о необходимости научного подхода в организации труда, но и определил суть научного менеджмента. Он писал: “наука вместо традиционных навыков, гармония вместо противоречий индивидуальной работы, максимальная производительность вместо ее ограничения, развитие каждого отдельного рабочего до максимально доступной ему производительности и максимального благосостояния”. На основе этой школы возникла научная организация труда (НОТ), принципы которой будет полезно применить на крупнейшем предприятии города Рыбинска ПАО «ОДК-Сатурн», а именно в службе директора по информационным технологиям [1].

НОТ – организация труда, основанная на достижениях науки и передовом опыте, систематически внедряемых в производство, которая позволяет наиболее эффективно соединять технику и работающих в едином производственном процессе и обеспечивает повышение производительности труда, сохранение здоровья человека и постепенное превращение труда в первую жизненную потребность [2].

Научная организация труда предполагает работу по следующим направлениям:

1. Разработка и внедрение рациональных форм разделения и кооперации труда, организации производственных подразделений, трудовых коллективов;
2. Совершенствование организации трудовых процессов, организации и обслуживания рабочих мест, приемов и методов труда;
3. Улучшение санитарно-гигиенических, эстетических условий труда;
4. Рационализация режимов труда и отдыха;
5. Совершенствование нормирования труда;
6. Применение наиболее эффективных систем оплаты труда, материального и морального стимулирования;
7. Подготовка и повышение квалификации кадров;
8. Развитие творческой инициативы работников, укрепление дисциплины труда.

В основе осуществления НОТ лежат следующие принципы: научность, комплексность, оптимальность, экономическая эффективность, гуманность.

Необходимо на примере Службы директора по информационным технологиям (СДИТ) ПАО «ОДК-Сатурн» оценить текущую ситуацию с организацией труда и целесообразность внедрения принципов НОТ.

Принцип научности, заключающийся в проведении исследований и анализа трудовых процессов, можно усовершенствовать на предприятии путем четкого соблюдения сотрудниками предприятия условий эксплуатации того или иного оборудования, техник выполнения операций и др.

Поскольку на предприятии осуществляется недостаточная информированность персонала по технике безопасности труда и правилам работы с оборудованием, необходимо проводить больше разъяснительных мероприятий и установить стенды с правилами эксплуатации оборудования. Это позволит предприятию несколько продлить срок службы оборудования и сохранить здоровье сотрудников.

Принцип комплексности, заключающийся во взаимосвязи подразделений и их успешной кооперации, недостаточно реализован на предприятии. Несмотря на то, что Документооборот осуществляется через специальную программу, в чем есть определенные удобства, отсутствует кооперация между отделами. Целесообразно организовать работу таким образом, чтобы обеспечить прозрачность движения документов между подразделениями, чтобы исключить дезинформированность персонала по тем или иным вопросам.

Принцип гуманности в организации труда на предприятии несомненно присутствует, он проявляется в предоставлении сотрудникам необходимых канцелярских принадлежностей, офисной мебели и др. Для персонала создаются благоприятные условия работы, рациональная организация рабочего места. Документы находятся в разных ящиках, как удобно работнику, на столе стоит органайзер для канцелярских приборов, есть телефон для связи с коллегами, рядом с рабочим местом/в каждом кабинете находится принтер, чтобы не ходить в соседний кабинет за распечатанным материалом и сократить время на лишние движения. Принцип гуманности проявляется в проведении на предприятии конкурсов «лучший молодой работник», «лучшее подразделение предприятия», что мотивирует работников на эффективную работу с максимальной отдачей. Однако, есть множество способов совершенствования системы поощрений и мотивации персонала. Например, строгим руководителям отдела следует более снисходительно относиться к недочетам в работе подчиненных, проявляя наставнический подход, а не порицательный [3].

Принцип непрерывности также присутствует. В отделе почти у каждого рабочего есть своя электронная почта и рабочий телефон, что позволяет обмениваться информацией по сети, а не ходить от одного цеха к другому, что в свою очередь обеспечивает экономию времени. Производство работает в несколько смен, таким образом, для работников экономического отдела всегда есть работа. Так поддерживается непрерывность рабочего процесса. Однако существует необходимость контроля за сроками исполнения операций. Например, чтобы ускорить процесс обработки данных, отделу необходимы новые кадры.

Принцип экономической эффективности проявляется в достижении высоких показателей рентабельности продаж на предприятии, его инвестиционном потенциале и нарастающих производственных мощностей.

Все это может быть улучшено с приходом новых молодых и амбициозных специалистов.

Таким образом, были рассмотрены основные принципы научной организации труда, целесообразность их внедрения в Службе директора по информационным технологиям предприятия ПАО «ОДК-Сатурн» и предложены необходимые меры по совершенствованию менеджмента отдела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Попов В.М.* Руководитель в бизнесе / Под ред. В.М. Попова. - М.: Кнорус, 2007. – 448 с
2. *Гастев А.К.* Как надо работать. – М.: Печатный дом, 1972.– 124 с.
3. *Роберт Чалдини* Психология влияния. - М.: Эксмо, 2014. –446 с.

ЭЛЕКТРОАВТОМОБИЛИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ

В.О. Тюляндина, И.Б. Бондырева

Научный руководитель - **И.Б. Бондырева**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной публикации рассматриваются технико-экономические особенности электрообита, влияющие на экономику нашей страны, а также использование электрообителей за рубежом.

Ключевые слова: электрообитиль, электроэнергетические ресурсы, экономическое развитие

ELECTRIC CARS IN THE RUSSIAN ECONOMY

V. O. Tulyandina, I. B. Bondyрева

Scientific supervisor - **I. B. Bondyрева**, Candidate of Economic Sciences, associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This publication discusses the factors of electric vehicles that affect the economy of our country and abroad for clarity of the difference.

Keywords: electric vehicle, electric power resources, economic development

В настоящее время выпуск электрообита очередным автопромышленным концерном представляется как нечто инновационное. Однако всё новое – это хорошо забытое старое. Электрообитиль появился задолго до автомобиля, а именно в 1828 г., тогда как двигатель внутреннего сгорания был изобретен лишь в 1860 г.

Но такие факторы, как отсутствие новых источников энергии, обладающих высокой энергоемкостью при относительно небольшой их стоимости, дефицит мощностей электростанций, необходимых для подзарядки

электромобилей, организация массового производства бензиновых автомобилей, препятствовали активному применению электромобилей в народном хозяйстве.

Согласно энергетической стратегии России на период до 2030 г., целью энергетической политики страны является максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов для устойчивого роста экономики и повышения качества жизни населения страны. В то же время Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. в качестве одного из условий социально-экономического развития страны определяет преодоление ограничений в экономике со стороны энергетической и транспортной сетей. Основным ориентир в энергетической стратегии России делается на использование возобновляемых источников энергии, ресурсы которых неисчерпаемы. Отчасти возрастающие экологические проблемы, ограниченность и рост цен на нефтяные и газовые ресурсы, ориентиры государственной политики, а также влияние рыночной экономики в части государственной поддержки инновационных производственных предприятий обусловили очередную волну интереса к электромобилям.

Электроэнергия значительно превосходит газ и нефтепродукты по экологичности топлива, поэтому интерес к электромобилям на сегодняшний день возрастает, но потенциальных покупателей часто останавливает высокая стоимость этих автомобилей.

По данным аналитического агентства Автостат, в России за 2019 год продано более 600 экземпляров электромобилей.

Выпуск автоконcernами электромобилей вкупе с государственными субсидиями на их приобретение, приоритетом в движении (выделенные полосы), льготными/бесплатными парковками и другими факторами спровоцировал бурный рост спроса на электромобили. Самой известной автомобильной компанией современности, выпускающей легковые электромобили, является Tesla Motors. Парк компании представлен тремя марками электромобилей: Roadster, Model S и Model X.

Так, в России интерес к электромобилям отмечается в период 2012–2014 гг. и незначительное снижение спроса далее. Основной причиной ослабления спроса является нестабильность курса отечественной валюты и, как следствие, рост цен на данный вид транспортных средств. Все электромобили, представленные на российском рынке, выпущены иностранными предприятиями, поэтому повышение курса доллара существенно влияет на спрос. И даже отмена таможенных пошлин на ввоз электрокаров не смогла оживить прежний интерес.

На данный момент на автомобильном рынке электромобили не составляют конкуренцию традиционным автомобилям, но, скорее всего, через несколько десятков лет они займут лидирующую позицию.

Это связано не только с усовершенствованием производства электрокаров, но и с ценами на нефтяные виды топлива, защитой окружающей среды и требованиями общества по улучшению качества жизни.

Спецификой загрязнений окружающей среды автомобильным транспортом является значительная концентрация выхлопных газов в нижних слоях атмосферы. Распыление их в непосредственной близости от растений, животных, людей провоцирует повышение заболеваемости населения, загрязнение почвы, воздуха и водных ресурсов. В выхлопных газах автомобилей содержится около 200 различных веществ, среди которых можно выделить альдегиды (токсические вещества, которые способны накапливаться в организме человека и оказывают раздражающее, возбуждающее, нейротоксическое действие), бензопирен (сильный канцероген и мутаген, вещество первого класса опасности, поскольку вывести из организма его невозможно, а его накопление приводит к развитию онкологических заболеваний и генетических изменений у будущих поколений) и ряд других, не менее опасных для окружающей среды и здоровья человека компонентов.

Специальные методики уже сейчас позволяют определить социально-экономический эффект при эксплуатации электромобилей, которые при массовом использовании существенно снизят нагрузку на окружающую среду, позволят сохранить здоровье человека и представителей флоры и фауны на Земле.

Многие эксперты-аналитики согласны с тем, что цены на нефтепродукты после падения вернутся на прежний уровень и продолжат свой рост. Исходя из данного прогноза, можно предположить, что спрос на автомобили с бензиновыми и дизельными двигателями начнет снижаться, тогда как электромобили станут всё больше интересовать российского покупателя.

На сегодняшний день самым выгодным транспортным топливом в России является электроэнергия. Хотя рост потребительских цен на электроэнергию, вызванный недостаточностью её потребления в РФ, в отличие от европейских стран, и существует, он происходит намного медленнее по сравнению с ростом цен на нефте- и газопродукты.

Отсюда следует прямая зависимость спроса на электрокары от цен на электроэнергию: чем медленнее растут цены на электроэнергию, тем больший интерес вызывают у покупателей электромобили.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пирогова С.В.; Рыбкина Е. А.* Экономичность и экологичность общественного транспорта: реалии и перспективы // Научное обозрение. – 2015. – No 4. – С. 281–288.;

2. *Нестулаева Д. Р.* Будущее электромобилей: технический и экономический аспекты // Энергосбережение – теория и практика: тр. Восьмой Междунар. школы-семинара молодых ученых и специалистов (Москва, 10–13 октября 2016 г.). – М.: Изд. дом МЭИ, 2016. – С. 407–410.

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТРОЛЯ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Я.А. Терентьева, В.Д. Сухов

Научный руководитель – **В.Д. Сухов**, канд. хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

В статье рассмотрен контроль и его эффективность в процессе управления организацией.

***Ключевые слова:** контроль, предварительный, текущий и заключительные контроли*

THE IMPORTANCE OF USING CONTROL IN THE ORGANIZATION'S MANAGEMENT PROCESS

Ya.A. Terenteva, V.D. Sukhov

Scientific adviser - **V.D. Sukhov**, Cand. Chem. Sciences, Associate
Professor

Yaroslavl State Technical University

The article considers control and its effectiveness in the process of organization management.

***Keywords:** control, preliminary, current and final controls*

Актуальность темы обусловлена тем, что основными экономическими целями предприятия в рыночных условиях являются повышение эффективности производства, максимизация прибыли, завоевание новых рынков и удовлетворение потребностей коллектива.

Исходя из актуальности, целью работы является организация эффективного контроля в процессе управления «Пятерочка».

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

- определены сущность и формы контроля, виды контроля;
- проанализированы основные этапы функции контроля;

- дана общая характеристика «Пятерочка»;
- выяснено правовое регулирование контрольной деятельности в «Пятерочка»;
- проанализированы исполнения полномочий по вопросам местного значения в «Пятерочка»;
- предложен эффективный контроль в «Пятерочка».

Необходимость контроля заключается в том, что он является неотъемлемым элементом сущности всякой организации. «Контроль и определение направления - это синонимы», - считал П. Друкер.

Формы контроля очень разнообразны. Например, на производстве контроль может осуществляться в виде наблюдения с использованием различных контрольно-измерительных приборов. Для контроля за денежными средствами применяют финансовые и бухгалтерские документы.

Контроль подразделяют на предварительный, текущий и заключительный. По форме осуществления все три вида контроля схожи, так как имеют одну и ту же цель: способствовать тому, чтобы фактически получаемые результаты были как можно ближе к требуемым. Различаются они только временем осуществления.

«Пятерочка» - федеральная сеть удобно расположенных магазинов для людей, ориентированных на быструю покупку рядом с домом продуктов и сопутствующих товаров повседневного спроса по самым низким ценам на рынке. На конец 2011 года открыто около 1000 «Пятерочек» по всей России. Выручка дискаунтеров по итогам 2018 года составила \$10,5 млрд. В 2020 году планируется открыть 200-250 «Пятерочек».

Хозяйственные связи в магазине ООО "Агроторг Пятерочка" по договору поставки подразделяются на прямые и сложные. При прямых связях договор заключается непосредственно между изготовителем товара и его потребителем. При сложных связях между производителем и потребителем возникает посредник, например, оптовые торговые предприятия, организации материально-технического обеспечения.

Приведенный анализ показал, что в магазине при осуществлении розничной продажи продуктов питания населению допущено нарушение законодательства о защите прав потребителей и санитарного законодательства, так как к продаже предлагались продукты питания с истекшими сроками годности, с отсутствием на фасованной продукции информации для потребителей об изготовителе, условиях хранения и дате изготовления.

По результатам проверки в отношении должностных лиц - ООО «Агроторг» - были приняты меры административного воздействия в виде штрафов.

Как показала практика, такой показатель как предварительный контроль является неэффективным в работе. А также, заключительный контроль не выполняет должным образом функцию, способствующую мотивации персонала. Руководство магазина не осуществляют контроль исполнения, который обеспечивает выполнение стандартов.

Вывод: Эффективное управление организацией предполагает большой объем контрольной работы. Перед руководством магазина «Пятерочка» встают задачи структурной перестройки элементов системы управления, в том числе контрольных, их нацеленности на конкурентоспособность и эффективное функционирование.

Предложения: Для исполнения вышеуказанных целей необходимо разработать и внедрить:

1. Методы контроля и коррекции работы торгового персонала;
2. Методы материального и нематериального стимулирования персонала.

АНТИКРИЗИСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. Переверзев, Б.Г. Шелегеда

Научный руководитель – **Б.Г. Шелегеда**, д-р экон. наук,
профессор

Донецкая академия управления и государственной службы

В статье рассматривается организационная структура построения системы экономической безопасности банковского сектора Российской Федерации для реализации комплексной программы обеспечения устойчивого и надежного развития финансовой сферы государства. Изучены масштабы и последствия киберпреступности в кредитно-банковской и финансовой системах. Проведен анализ методов повышения эффективности оперативного реагирования на киберпреступность в условиях интенсивной цифровизации экономики.

Ключевые слова: информационная безопасность, киберпреступность, цифровизация банковской деятельности, интернет-банкинг, карточный процессинг

ANTI-CRISIS SECURITY OF THE DEVELOPMENT OF THE BANKING SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION

A.A. Pereverzev, B.G. Shelegeda

Scientific Supervisor – **B.G. Shelegeda**, Doctor of Economic Sciences,
Professor

Donetsk Academy of Management and State Service

The article discusses the organizational structure of building a system of economic security of the banking sector of the Russian Federation to implement a comprehensive program to ensure the sustainable and reliable development of the financial sector of the state. The scope and consequences of cybercrime in the credit and banking and financial systems are studied. The analysis of methods for increasing the efficiency of an operational response to cybercrime in the context of intensive digitalization of the economy is carried out.

Keywords: information security, cybercrime, digitalization of banking, online banking, card processing

В условиях интенсивной цифровизации экономики значение информационной безопасности банков многократно возрастает. Повсеместное распространение компьютерных сетей, электронных платежей, пластиковых карт создают благоприятные условия для кибератак, жертвами которых становятся денежные средства физических и юридических лиц. Ежедневная работа банков сопровождается использованием компьютерных технологий и находится в полной зависимости от надежной и бесперебойной защиты электронно-вычислительных систем. Международная практика свидетельствует о высокой уязвимости функционирования финансовых учреждений независимо от государственных границ. Возникает угроза атак на информационные системы из любой точки мира, что известно каждому специалисту по безопасности.

На подпольных форумах в интернете любой желающий может приобрести программное обеспечение для проведения атаки с подробными инструкциями его использования, заручиться поддержкой недобросовестных сотрудников банков и преступных сообществ. Складывается ситуация, при которой злоумышленник, обладающий минимальными техническими знаниями, может похитить крупные суммы, проникнув в сеть банка, которая оказалась недостаточно защищенной. Наиболее опасными для российского и мирового банковского сообщества эксперты считают несколько группировок –Lurk, Buhtrap, Carbanak, Lazarus [1].

По данным PositiveTechnologies [1], за период 2015-2018 гг. наибольший ущерб в сумме более 1 млрд. долл. был нанесен группировками Carbanak и Lazarus. С помощью атак на системы карточного процессинга и удаленного управления банкоматами банки РФ потеряли более 100 млн. долл.

Выбор цели злоумышленника во многом обусловлен информационной и технической подготовкой, а так же знаниями о внутренних особенностях деятельности. Специалисты в области информационно-коммуникативных технологий выделяют конкретные типы несанкционированных операций, среди которых:

применение вирусных и так называемых троянских программ, перехват одноразовых кодов, передаваемых по системе SMS и передача их потенциальным преступникам;

фишинг как киберпреступление заключается в создании точной копии сайта, на котором клиент банка вводит данные банковской карты;

скимминг предполагает установку на банкоматах специальных устройств, считывающих содержащиеся на карте данные;

социальная инженерия – когда преступники направляют атаку на владельца карты, вынуждая его выполнить определенные действия или сообщить конфиденциальную информацию. Так, на телефон потерпевшего отправляется SMS с просьбой об оказании срочной денежной помощи [2].

Анализ и мониторинг несанкционированных операций (табл. 1) является первоочередной задачей Центра мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере (ФинЦЕРТ).

Таблица 1. Характеристика несанкционированных операций со счетов физических и юридических лиц [3]

Показатели	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	Темп прироста 2015-2018,%	
Количество и объем несанкционированных операций с использованием платежных карт физических лиц						
Количество несанкционированных операций, тыс. ед.	260,9	296,7	317,2	416,9	59,8	
Объем несанкционированных операций, млн. руб.	1147	1075,4	961,3	1384,7	20,7	
через Интернет и мобильные устройства	млн. руб.	569,8	714,9	726,4	1077,5	89,1
	%	49,7	66,5	75,6	77,8	56,6
Средние потери с 1 операции, тыс. руб.	4,40	3,62	3,03	3,32	-24,5	
Количество и объем несанкционированных операций со счетов юридических лиц						
Количество несанкционированных операций, ед.	1064	717	841	1768	66,2	
Объем несанкционированных операций, млн. руб.	3793,6	1894,4	1569,6	1469,2	-61,3	
Средние потери с 1 операции, тыс. руб.	3565,4	2642,1	1866,3	831,0	-76,7	

Приведенные в таблице данные отражают объем всех несанкционированных операций, совершенных с использованием платежных карт в 2018 г., который почти на 50% превысил уровень 2017 г., а по количеству их соотношение достигло 1:3. Одновременно наблюдается динамика снижения числа хищений и их попыток на 6,4 % при увеличении частоты кибератак вдвое.

За период 2015-2018 гг. произошел прирост количества и объема не санкционированных операций с использованием платежных карт физических лиц примерно на 60 % и 21 % соответственно.

Через мобильные устройства пользователей, так же наблюдается увеличение денежного объема похищенных средств почти на 1/3. В связи с этим возрастает ответственность за кражу денежных средств клиентов банка, которые должны закрыть прямой доступ к электронным средствам платежа.

Проблема профилактики и борьбы с киберпреступностью, обеспечения информационной безопасности деятельности кредитно-банковских и финансовых учреждений в силу своей актуальности требует комплексного подхода, при условии, что абсолютная ликвидация киберпреступности невозможна, в силу высокого уровня доходности такого рода преступлений.

Таким образом, постоянное совершенствование защиты электронных систем в банковской сфере должно усиливаться методами предотвращения кибератак на электронные системы и сократить объемы похищенных денежных средств. От пользователей также зависит безопасность сохранности их денежных средств.

Вполне очевидной является потребность в создании Координационного центра обеспечения безопасности российских банков и установление единых стандартов безопасности для кредитно-банковской и финансовой системы.

Содержащиеся в ряде исследований предложения об объединении усилий в сфере противодействия киберпреступности через развитие государственно-частного партнерства, основными формами реализации которого могли бы стать контракты на выполнение определенных работ и предоставление услуг в области обеспечения информационной безопасности, разработка совместных проектов по реализации государственной политики в сфере кибербезопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. PositiveTechnologies. Атаки на банки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/Banks-attacks-2018-rus.pdf>
2. TAdviser. Киберпреступность в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Киберпреступность_в_мире
3. ФинЦЕРТ. Информационная безопасность организаций банковской системы Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cbf.ru/fin-cert/>

РАЗВИТИЕ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Т.Т. Панфёров, Б.Г. Шелегеда

Научный руководитель – **Б.Г. Шелегеда**, д-р экон. наук,
профессор

Донецкая академия управления и государственной службы

Авторами рассмотрена система налогообложения России в условиях цифровизации экономического развития страны. На основе анализа статистических данных изучены особенности налоговой системы РФ, исследованы поступления в консолидированный бюджет по видам налогов. В статье определены важнейшие проблемы действующей налоговой системы РФ.

Ключевые слова: налоговая система; консолидированный бюджет; федеральный бюджет; региональные бюджеты; налоговые правоотношения; экономический рост, цифровизация системы налогообложения.

DEVELOPMENT OF THE TAX SYSTEM IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

T.T. Panferov, B.G. Shelegeda

Scientific Supervisor – **B.G. Shelegeda**, Doctor of Economic Sciences,
Professor

Donetsk Academy of Management and State Service

The authors examined the taxation system of Russia in the context of digitalization of the country's economic development. Based on the analysis of statistical data, the features of the tax system of the Russian Federation were studied, and revenues to the consolidated budget by types of taxes were investigated. The article identifies the most important problems of the current tax system of the Russian Federation.

Keywords: tax system; consolidated budget; federal budget; regional budgets; tax legal relationship; economic growth, digitalization of the tax system.

Актуальность выбранной темы характеризуется тем, что в современных условиях первостепенной целью социального развития страны является достижение эффективного экономического роста с повышением

уровня и качества жизни населения.

Создание эффективной налоговой системы позволяет формировать надежную основу накопления бюджетных ресурсов для устойчивого финансирования возрастающих расходных обязательств с учетом стратегии развития. Значительную роль в социально-экономическом развитии страны играет налоговая система как регулятор сбалансированного соотношения экономических интересов государства и налогоплательщиков [1].

К насущным задачам развития налоговой системы относятся повышение конкурентоспособности российской экономики; рост деловой активности; создание максимально комфортных условий для развития бизнеса и обеспечения оптимально высоких темпов экономического роста [2].

Анализ поступлений в консолидированный бюджет позволяет охарактеризовать российскую налоговую систему как умеренно фискальную с уровнем налогового бремени в размере до 35 % ВВП. Данные Федеральной службы государственной статистики поступления по видам налогов в 2018-2019гг. отражает краткосрочную динамику изменения структуры налоговых поступлений, табл. 1 [3].

Таблица 1. Поступления по видам налогов в консолидированный бюджет РФ в 2018-2019 гг.

Виды налогов	2018		2019	
	Млрд. руб.	Темп роста, %	Млрд. руб.	Темп роста, %
Налог на прибыль	2 598,8	18,8	2 770,2	19,1
НДПИ	3 226,8	23,4	2 929,4	20,2
НДФЛ	2 806,5	20,4	3 017,3	20,8
НДС	2 448,3	17,8	2 657,4	18,2
Акцизы	1 014,4	7,3	1 293,9	8,9
Имущественные налоги	1 068,4	12,3	1 116,9	12,6
Сумма	13 788,3	100%	14 482,9	100%

Из приведенных данных следует, что даже в краткосрочном периоде времени наблюдаются значительные количественные изменения. Так общий объем консолидированного бюджета страны в 2019 г. увеличился по сравнению с 2018 г. примерно на 700 млрд. руб. Наибольшие отклонения в сторону увеличения от 200 до 300 млрд. руб. произошли в налоговых поступлениях за счет акцизного сбора, НДФЛ, НДС. Одновременно снижаются поступления НДПИ – почти на 300 млрд. руб. из-за сокращения добычи отдельных видов полезных ископаемых в т.ч. каменного угля. Структура налоговых поступлений характеризуется стабильностью благодаря постоянно действующим нормам законодательства и нормативно

правовым документам регулирования ценообразования.

Самостоятельной проблемой является конфликтность системы налогообложения, когда один участник применяет к другому участнику налоговых правоотношений определенные меры принуждения [4]. Налоговые органы руководствуются задачей максимального наполнения бюджетов различных уровней, поэтому возникает заинтересованность в применении к налогоплательщику определенных штрафных санкций. При этом деятельность налоговых органов по контролю за соблюдением налогового законодательства, к сожалению, остается недостаточно эффективной [5].

Основными факторами повышения эффективности налогообложения является создание системы перераспределения производственных ресурсов; расширение экспортных поставок и повышения качества деятельности кредитно-банковской сферы. В соответствии с интенсивным и экстенсивным типами экономического роста ответственность налоговой системы за создание основы материального благосостояния страны возрастает [6].

Цифровизация российской экономики в рамках соответствующей Программы-2024 позволяет сформировать реальные направления по нормированию, технологическому, информационному, интеллектуальному обеспечению инфраструктуры и кибербезопасности.

Для выполнения этих задач потребуется самостоятельная экосистема на основе институционального и инфраструктурного развития, что позволит повысить конкурентоспособность российской экономики на глобальных рынках. Результатом реализации должно стать создание не менее 10 национальных высокотехнологичных предприятий-лидеров, развивающих «сквозные» технологии и управляющих цифровыми платформами на глобальном рынке.

Интенсивно-инновационное цифровое развитие позволит согласовать взаимодействие конкретных экономических субъектов (поставщиков, работ, услуг), обеспечить к 2024 г. основным сферам деятельности необходимые условия, а так же конкурентоспособность страны и создать рынки и отрасли экономики, платформы и сквозные цифровые технологии, основанные на значительных информационных данных.

Программа цифровой экономики в России пока лишь взяла старт. Контрольные точки реализации – 2018 и 2020 гг.; общий срок – до 2024 года, что совпадает с прогнозами цифровых специалистов по переломным экспоненциальным точкам развития экономики будущего.

Таким образом, можно сделать вывод, что экономический рост в государстве возможен за счет комплексного использования резервов совершенствования. При этом обеспечение эффективной деятельности нало-

говой системы и поиск надлежащих решений возрастает в условиях глобального и локальных кризисов. Организационно-структурное развитие налоговой системы определяется постоянной ориентацией на изменения в законодательстве, форм и методов наполнения бюджетов различных уровней не только на основе штрафных санкций, но и мотивацией эффективных налогоплательщиков.

Важнейшим действенным финансовым инструментом модернизации финансово-хозяйственной деятельности является цифровизация экономики, которая обеспечит успешную реализацию стратегии социально-экономического развития страны и повышение качества жизни населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов [Электронный ресурс]. Москва, 2020. Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=128344-osnovnye_napravleniya_byudzhethnoi_nalогоvoi_i_tamozhenno-tarifnoipolitiki_na_2020_god_i_na_planovyi_period_2021_i_2022_godov
2. Концепция развития и функционирования в Российской Федерации системы налогового мониторинга (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 февраля 2020 г. N 381-р) [Электронный ресурс]. Москва, 2020. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73587818/>
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Москва, 1999-2020. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
4. *Пансков В.Г.* Налоговая система РФ: проблемы становления и развития: монография / В.Г. Пансков. М.: ИНФРА-М, 2017. 246с.
5. *Дубровская Т.Н.* Налоговая система России и перспективы ее развития / Т.Н. Дубровская, А.Р. Леденева [Электронный ресурс]. Молодой ученый. 2019. №46. С. 332-335. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/284/64068/>
6. *Котова К.Ю.* О некоторых мерах по увеличению налоговых и неналоговых доходов в консолидированном бюджете РФ / К.Ю. Котова, Д.А. Артемова // Пермский край: цифровое будущее здесь и сейчас [Электронный ресурс]: материалы V Пермского экономического конгресса (г. Пермь, ПГНИУ, 28 марта 2019 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2019. – С. 172-179. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/v-economicheskiykongress-cifrovoe-budushee.pdf>.

ВОРОНКА ПРОДАЖ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГА

И.А. Таганцева, В.Д. Сухов

Научный руководитель – **В.Д. Сухов**, канд. хим. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассмотрено понятие воронки продаж и ее влияние на повышение эффективности маркетинга, а также на повышение прибыли компании.

***Ключевые слова:** воронка продаж, маркетинг, маркетинговые исследования, интернет-маркетинг*

SALES CENTER AS A TOOL FOR IMPROVING MARKETING EFFICIENCY

I.A. Tagantseva, V.D. Sukhov

Scientific Supervisor - **V.D. Sukhov**, Cand. Chem. Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the concept of a sales funnel and its impact on improving marketing efficiency, as well as on increasing company profits.

***Keywords:** sales funnel, marketing, marketing research, internet marketing*

Актуальность данной работы состоит в том, чтобы исследовать один из быстроразвивающихся инструментов маркетинга – воронку продаж с целью более подробного изучения ее влияния на систему маркетинга для привлечения новых клиентов и увеличения прибыли компании.

Существует множество маркетинговых стратегий по привлечению клиента для совершения покупки какого-либо продукта или услуги организации. В настоящее время все большую популярность в России набирает одно из направлений маркетинга - интернет-маркетинг, который направлен на продвижение товаров и услуг компании. Его основная задача состоит в превращении посетителей сайта в покупателей или клиентов и следствием этого - увеличение прибыли.

Одним из современных инструментов интернет-маркетинга является воронка продаж. Воронка продаж (маркетинговая воронка) – маркетинговая концепция, принцип распределения клиентов по стадиям процесса продаж от первого контакта до заключения сделки. Смысл применения концепции данного понятия состоит в том, чтобы определить основные этапы принятия решения о покупке, а затем построить общение с клиентом с учетом его настроения и того, какие решения он принимал на каждом из четырех этапов: внимание (осознание проблемы), интерес, желание (решение) и действие.

Целью воронки продаж является обеспечение контроля всех этапов коммуникации с той или иной точностью, прогнозирования события в процессе продажи.

Задачами воронки продаж являются:

- обеспечение контроля качества коммуникации с покупателями;
- обеспечение наглядности параметров всего процесса коммуникации;
- административное влияние на менеджмент, тем самым, управления этапами коммуникации;
- возможность планировать работу менеджмента;
- возможность планировать маркетинговую активность.

Рассмотрим каждый этап воронки продаж более подробно:

- внимание – данная ступень является самой широкой из всех четырех, поскольку здесь все те люди, которые только узнают о продукте непосредственно из интернета, например с помощью рекламы, или компания обзванивает потенциальных клиентов или покупателей,

- интерес - информация, содержащаяся в рекламном обращении или персональном предложении, вызывает интерес у клиента и он уже более тщательно подходит к процессу выбора. На данном этапе происходит сравнение продуктов на основе их характеристик,

- желание – после проведенных действий у потенциального покупателя возникает желание воспользоваться услугой или предложением,

- действие – последний этап воронки продаж, самый узкий, на нем клиент совершает действие, то есть приобретает товар, заказывает услугу.

Если воронка была хорошо организована, то клиент придет снова, впоследствии, может стать постоянным покупателем.

Чтобы понять насколько эффективно работают воронка продаж, сотрудники, сайт, компания необходимо рассчитать ее конверсию. Так можно выяснить на каких именно этапах отсеивается значительная часть аудитории, и выработать оперативные решения для снижения процента отказов.

Конверсия воронки продаж – показатель эффективности уровня маркетингового инструмента, отражающий отношение возможных действий к реально совершенным. Выражается в процентах.

Проведенный в работе анализ показал, что с применением данных, полученных при построении воронки продаж, менеджерам необходимо работать каждому со своей группой клиентов и сосредоточить свое внимание на задачах привлечения и развития клиентов. Это существенно повысит распределение времени работы менеджеров по продажам, что позволит выявить ключевых клиентов и повысить оборот за счет интенсификации усилий по их реализации. Для этого необходимо внести изменения в структуру отдела продаж организации. Совершенствовать структуру отдела возможно, за счет разделения существующих в нем сотрудников на работающих с потенциальными и существующими клиентами. Несомненно, важным направлением деятельности отдела является внедрение механизмов по анализу клиентов и изменению системы их мотивации при приобретении продукции.

Таким образом, воронка продаж является инструментом для повышения прибыли компании, улучшения ее имиджа на рынке продаж товаров и услуг. Помимо этого, воронка продаж позволяет осуществить анализ конверсии рекламы и выявить слабые стороны продукта или услуги, а также рассмотреть какие-этапы воронки продаж не требуются вовсе.

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

К.Ю. Сметанина

Научный руководитель – **А.А. Киселев**, канд. пед. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются проблемы влияния информационных технологий на эффективность принятия управленческих решений, использования интеллектуальных систем принятия управленческих решений для обеспечения нужного уровня конкурентоспособности организаций, а также основные задачи в их решении.

Ключевые слова: информационные технологии, управленческие решения, эффективность принятия управленческих решений, системы поддержки принятия управленческих решений, интеллектуальные системы принятия управленческих решений.

INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES ON THE ADMINISTRATION OF MANAGEMENT DECISIONS IN THE ECONOMY

K.Y. Smetanina

Scientific Supervisor – **A.A. Kiselev**, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The problems of the influence of information technology on the effectiveness of managerial decision-making, the use of intelligent systems for making managerial decisions to ensure the desired level of competitiveness of organizations, as well as the main tasks in solving them are considered.

Keywords: information technology, management decisions, management decision-making effectiveness, management decision support systems, intelligent management decision-making systems.

В настоящее время важнейшее значение в экономике приобретает обоснованность и результативность принимаемых управленческих решений субъектами экономических отношений [2]. Однако необходимость организациям своевременно обеспечивать нужный уровень конкурентоспособности в динамично меняющихся рыночных условиях и рыночной неопределенности требует учета и обработки при принятии управленческих решений огромного количества информации. К сожалению, человеческие возможности не всегда позволяют действовать в условиях неопределенности так, как этого требует сложившаяся ситуация. Вследствие этого управленческие решения в силу их субъективного характера, определяемых опытом и знаниями людей, их принимающих, бывают не достаточно результативными. И в этих условиях важное значение приобретают информационные технологии, которые помогают человеку находить наиболее рациональные варианты управленческих решений. Информационные системы формируются в организациях как интегрированные системы, поддерживающие все направления деятельности организации, включая финансы, производство, сбыт, снабжение, складское хозяйство, транспортные перевозки, сервисное обслуживание и проектные работы [1]. При этом такие системы стали называть как системы поддержки принятия решений (СППР). Можно считать, что СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных. В целом системы поддержки принятия решений предназначена для поддержки многокритериальных решений в сложной информационной среде. При этом под многокритериальностью понимается тот факт, что результаты принимаемых решений оцениваются не по одному, а по совокупности многих показателей (критериев) рассматриваемых одновременно. Информационная сложность определяется необходимостью учета большого объема данных, обработка которых без помощи современной вычислительной техники практически невыполнима. В этих условиях число возможных решений, как правило, весьма велико, и выбор наилучшего из них «на глаз», без всестороннего анализа может приводить к грубым ошибкам [3]. Как правило, СППР предназначены для решения двух основных задач: выбор наилучшего решения из множества возможных (оптимизация), упорядочение возможных решений по предпочтительности (ранжирование). Но по мере усложнения управленческих задач и развития информационных технологий сегодня много внимания уделяется не просто системам поддержке принятия решений, а выведению их на новый уровень и формирования их уже как интеллектуальные системы [4]. Так, во многом благодаря их применению сегодня стал возможен качественный скачок в развитии управленческих технологий. При этом всеобщая компьютеризация, сделавшая доступным использование научных методов разработки и обосно-

вания решений, позволяет создавать автоматизированные информационные системы, обеспечивающие качественно новые подходы к пониманию и осуществлению управленческой деятельности. А так как управленческая деятельность, прежде всего, характеризуется принятием управленческих решений на уровне государства, региона, отрасли, организации, структурного подразделения и, наконец, отдельного работника, то становится понятным, насколько широк диапазон возможного применения интеллектуальных систем. И вследствие этого возникает потребность в решении повседневных проблем в сравнительно простых системах, основная задача которых связана с предоставлением доступа к знаниям и опыту экспертов специалистам менее высокой квалификации. Но в условиях рыночной конкуренции могут возникать достаточно сложные проблемы, требующие принятия соответствующих управленческих решений. И вот в этих условиях для проведения коллективной экспертизы при решении нестандартных проблем, требующих тщательного профессионального анализа и прогнозирования ситуации, нужны и соответствующие СППР. В зависимости от назначения и предоставляемых пользователю возможностей в настоящее время выделяются три типа интеллектуальных систем: экспертные системы (ЭС); системы поддержки принятия решений (СППР); автоматизированные системы экспертного оценивания (АСЭО). Тем не менее, сегодня есть скептики, которые недооценивают роль таких технологий в принятии управленческих решений. Во-первых, они справедливо полагают, что многие решения зависят от психологического состояния людей, их принимающих, а, следовательно, не могут быть просчитаны компьютером. Кроме того, по их мнению, компьютер не может понимать различий в личностных отношениях сотрудников и учитывать их при разработке вариантов решений. А личные взаимоотношения сегодня в российских организациях являются важным фактором, влияющим на выбор руководителем определенной управленческой альтернативы в качестве управленческого решения. С другой стороны с помощью таких систем удобно «отсеивать» коррупционную составляющую при принятии управленческих решений. К сожалению, сегодня приходится говорить о таких системах, которые разработаны за рубежом и часто не адаптированы к особенностям российской реалии и традициям управления. Но сегодня приходит понимание того, что именно отечественные разработки в этой сфере, позволяющие опережать по качеству иностранные аналоги, сыграют ключевую роль в прогностическом развитии как отдельных организаций, так и экономики в целом. Исследование показало, что снижение субъективного фактора в принятии управленческих решений в разы повышает их эффективность. Так, например, английские ученые, проанализировав самые успешные, по их мнению, дипломатические управленческие решения, пришли к выводу, что

более 70% этих решений могли бы быть более эффективными, если бы тогда можно было использовать интеллектуальные системы поддержки принятия решений [2].

Таким образом, анализ изучения проблемы показывает, что внедрение интеллектуальных систем поддержки принятия решений – это сегодня важнейшая задача, решение которой значительно повысит конкурентоспособность отечественных организаций на мировом рынке и эффективность их работы. И главное в решении этой задачи – работать на опережение своих иностранных партнеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глухов В. В. Менеджмент: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер. 2008. 608 с.
2. Киселев А.А. Принятие управленческих решений: учебник (бакалавриат). М.: Кнорус, 2020. 170 с.
3. Системы поддержки принятия решений // Режим доступа: http://go.mail.ru/redirect?type=sr&redir=eJzLKCKpsNLXT8ovLUpMSszUy67SLynIz9RPKS7WyyjJZWAwNLUwNrUwsTQ3Y_i_z8gkf46RrENqWazruno1A
4. Интеллектуальные системы поддержки принятия управленческих решений // Режим доступа: http://go.mail.ru/redirect?type=sr&redir=eJzLKCKpKLbS10-uTEotKkhNyUzUKy7VNzSpMDUwTtPLKMnNYWAwNLUwNrUwtbQ0YtAJ9rv48r9cguHeaoH_3tvdAKDeFcI&src=4274fa6&via_page=1&user_type=45&oqid=989251d57a87bb32

**АНАЛИЗ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ФИНАНСОВЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ АО «ГРУППА
РЕНЕССАНС СТРАХОВАНИЕ»)**

М.А. Новиков, А.И. Сазонов

Научный руководитель – **А.И. Сазонов**, канд. ист. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной работе проводится исследование состояния корпоративной культуры АО «Группа Ренессанс Страхование» на основе ключевого способа анализа состояния человеческих ресурсов. На основе полученных результатов формируются предпосылки к реализации мероприятий, направленных на исправление и совершенствовании сложившейся ситуации.

Ключевые слова : корпоративная культура, АО «Группа Ренессанс Страхование».

**ANALYSIS OF CORPORATE CULTURE FINANCIAL
INSTITUTION (ON THE EXAMPLE OF AO "RENAISSANCE
INSURANCE GROUP")**

M.A. Novikov, A.I. Sazonov

Scientific Supervisor – **A. I. Sazonov**, Candidate of Historical Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

In this paper, the study of the state of corporate culture of AO "RENAISSANCE INSURANCE GROUP" on the basis of a key method of analyzing the state of human resources. On the basis of the results obtained, the prerequisites for the implementation of measures aimed at correcting and improving the current situation are formed.

Keywords: corporate culture, AO "RENAISSANCE INSURANCE GROUP".

В настоящее время рынок труда стремится к индивидуализации и самостоятельному продвижению путем наличия отличительной от конкурентов корпоративной культуры.

Для того чтобы проанализировать корпоративную культуру АО «Группа Ренессанс Страхование», необходимо ознакомиться с данным

термином. Под корпоративной культурой понимается система моделей деятельности, приобретенных в ходе адаптации к изменяющейся внутренней и внешней среде организации.

АО «Группа Ренессанс Страхование» является крупной универсальной российской страховой компанией. Компания является лидером рынка прямого страхования в России в 2010, 2011 году. [1].

Одним из проявлений ответственности является реализация мероприятий в области корпоративной социальной ответственности.

Миссия – помогать людям нести ответственность за своих близких.

Схема корпоративных ценностей АО «Группа Ренессанс страхование» представлена на рисунке 1.

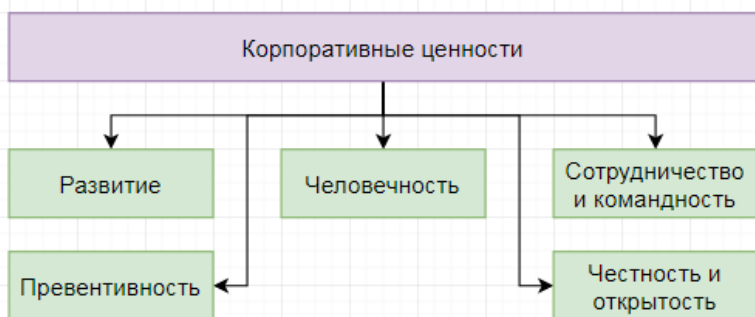


Рис. 1. Корпоративные ценности АО «Группа Ренессанс страхование»

Деятельность компании регламентируется множеством нормативно-правовых документов как внешнего, так и внутреннего происхождения. Для ознакомления с особенностями корпоративной культуры и способами достижения установленных ценностей производился анализ нормативно-правовых документов внутреннего происхождения. Согласно проанализированным документам основным ресурсом достижения поставленных целей, а также поддержания высокого уровня корпоративной культуры являются сотрудники компании.

В связи с тем, что основным обеспечивающим ресурсом является персонал компании, АО «Группа Ренессанс страхование» проводит комплекс аналитических и корректирующих мероприятий.

Одним из способов получения данных о состоянии человеческих ресурсов компании, а также определения уровня приверженности является проведение регулярного, документально закреплённого анализа персонала – импульс опрос вовлеченности.

Полученные данные систематизируются по блокам, согласно установленным корпоративным ценностям, отображенным на рисунке 1.

На рисунке 2 представлены полученные результаты исследования, проведенного в октябре 2019 года.

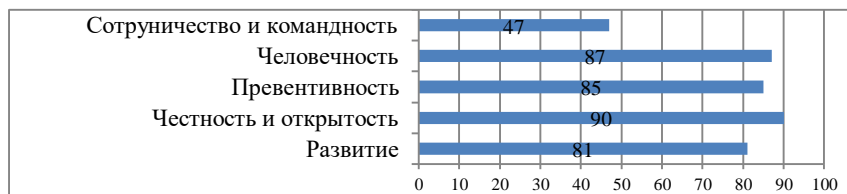


Рис. 2. Результаты исследования импульс опрос вовлеченности, проведенного в октябре 2019 года

Для средних значений каждой группы имеются диапазоны:

- 85-100 % удовлетворительные значения;
- 60-85 % менее удовлетворительные;
- 40-60 % неудовлетворительные;
- ниже 40 % крайне неудовлетворительные.

Наличие результатов в неудовлетворительных и крайне неудовлетворительных интервалах свидетельствует о необходимости внедрения фундаментальных способов и пересмотра нормативных документов.

Согласно представленной расшифровке, для создания корректирующих мероприятий, необходимо проанализировать результаты блока сотрудничество и командность. Данный блок формируется из двух основополагающих факторов, а именно мотивация персонала и уровень командообразования, результаты данного блока представлены на рисунке 3.

Рис. 3. Результаты по блоку сотрудничество и командность



Согласно полученным результатам, можно сделать вывод, что основным критерием, влияющим на реализацию корпоративной культуры АО «Группа Ренессанс страхование» является персонал, а также используемые методы управления человеческими ресурсами.

Таким образом, для успешной реализации корпоративной культуры необходимо решить вопросы мотивации и вовлечения сотрудников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт компании АО «Группа Ренессанс страхование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.renins.ru> (дата обращения: 01.12.2019).
2. Основы теории менеджмента: учебное пособие / А.А. Киселев, В.Д. Сухов, А.И. Сазонов. – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018.– 292 с.
3. Теория и практика управленческого анализа: учебно-методическое пособие / В.Д. Сухов, А.А. Киселев, А.И. Сазонов, И.А. Шубенин. – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2017.– 184 с.

УДК 001.894

ЧЕТЫРЕ ШАГА К НЕПРЕРЫВНОМУ УЛУЧШЕНИЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ

А.Н. Ковалёва, Е.К. Маркова, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М. А. Угрюмова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

*Рассматриваются 4 шага к непрерывному улучшению, способствующие
повышению эффективности производства.*

***Ключевые слова:** непрерывное улучшение, предприятие, показатели эф-
фективности, «узкое звено»*

FOUR STEPS TO CONTINUOUS IMPROVEMENT AT THE ENTERPRISE

A.N. Kovaleva, E.K. Markova, M.A. Ugrymova

Scientific Supervisor – **M.A. Ugrymova**, Candidate of Economic Sci-
ences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

*4 steps to continuous improvement are considered that contribute to increasing
production efficiency.*

***Keywords:** continuous improvement, enterprise, performance indicators, “nar-
row link”*

На сегодняшний день даже хорошо выстроенная система производ-
ства не дает гарантии эффективной и постоянной работы. Это не удиви-
тельно, ведь изменяется как внешняя, так и внутренняя среда предприятия,
и для результативности система должна обладать гибкостью и быть
направлена на непрерывное совершенствование.

В исследовании мы рассматриваем непрерывное улучшение, как
улучшение всего потока создания продукции в целом или отдельного про-
цесса с целью увеличения его ценности и уменьшения потерь.

Устойчивое развитие не является разовым шагом, а представляет собой эволюционный процесс. Существует множество концепций устойчивого развития на предприятии, но из этого многообразия мы сформулируем 4 основных шага к непрерывному улучшению (рисунок 1).



Рис. 1. Четыре шага к непрерывному улучшению

Шаг 1. Меняем систему показателей на предприятии.

Целью любой компании является делать деньги. Но существующая система показателей эффективного производства на основе учета издержек не показывает действительное положение вещей, она отражает лишь эффективное использование оборудования и персонала. На самом деле есть всего 3 основных показателя, над улучшением которых нужно работать:

- 1) скорость генерации доходов – это скорость, с которой система производит деньги посредством продаж;
- 2) связанный капитал – это все деньги, вложенные системой в закупленные вещи, которые могут быть проданы (инвестиции в бизнес);
- 3) скорость операционных расходов – это все деньги, которые тратит система на превращение связанного капитала в доходы.

Важным условием является то, что все эти показатели должны применяться к процессу в целом, а не для местного применения на одном участке. Таким образом, если растет скорость генерации доходов и снижаются остальные показатели, то система зарабатывает большие деньги.

Шаг 2. Ищем «узкие места» и обеспечиваем через них поток, равный рыночному спросу.

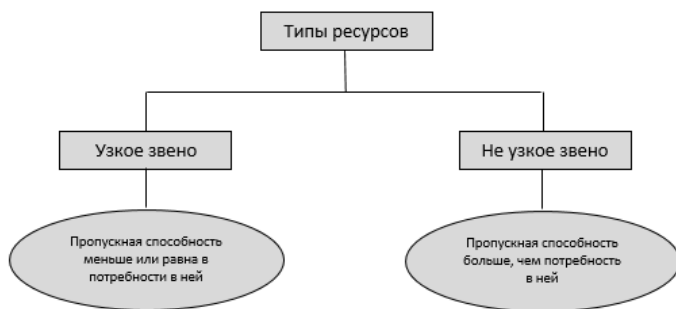


Рис. 2. Типы ресурсов на предприятии

«Узкие звенья» определяют производительность всего предприятия, поэтому знать их и уметь максимально эффективно применять – необходимо. Нужно обеспечить через «узкое звено» поток равный или чуть меньше, чем рыночный спрос. Например, на заводе по изготовлению деталей машин через «узкое место» (станок) должно проходить ровно такое количество деталей, которое оно может обработать, а также точно в срок, когда оно заканчивает обработку предыдущей партии.

Зная длительность технологического цикла на изготовление каждой детали, можно рассчитать срок запуска сырья в производство, и в следствии заранее планировать закупку сырья и минимизировать запасы сырья на складе.

Шаг 3. Уменьшаем партию на половину.

В случае, если предприятие сможет уменьшить партии наполовину, он будет иметь в любой момент времени в два раза меньше связанного капитала в незавершенной продукции. Это значит, что потребуется вдвое меньше средств, чтобы поддерживать функциональность предприятия. А также, если договориться с поставщиками сырья уменьшить партии, то можно уменьшить и связанный капитал в сырьё.

Например, сырье на заводе проходит 4 временных стадии, пока мы не получим готовую продукцию. Это время:

- 1) переналадки оборудования для обработки сырья;
- 2) обработки сырья на данном оборудовании;
- 3) ожидания в очереди на обработку;
- 4) ожидания других деталей на финальной сборке.

Для партий, проходящих через «узкое звено», самым продолжительной стадией будет время ожидания в очереди на обработку. Следовательно, если мы уменьшим вдвое размер партий, мы сократим и время обработки партии. Это означает, что мы уменьшаем очередь и ожидание на сборку ещё в два раза. И общее время, затраченное на изготовление заказа, также уменьшится. Таким образом, при уменьшении партий вдвое ускоряется весь поток материалов на заводе.

Шаг 4. Ищем технологию эффективного управления.

Технология эффективного управления нужна для того, чтобы иметь инструмент управления системой любого масштаба. Эту технологию можно назвать «Процесс непрерывного улучшения». Этот процесс должен включать в себя 5 этапов (рис. 3).



Рис. 3. Пять этапов процесса непрерывного улучшения

Таким образом, если предприятие выполнит предложенные четыре шага к непрерывному улучшению, то оно сможет добиться увеличения такого показателя, как скорость генерации дохода, и уменьшения показателей связанного капитала и скорости операционных расходов. Вследствие этого, предприятие сможет достичь своей главной цели – делать деньги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) *Голдрат, Э.М.* Цель. Процесс непрерывного совершенствования [Текст] / Э.М. Голдрат, Дж. Кокс. – М.:Попурри, 2009 – 496 с.

СОБЫТИЙНЫЙ ТУРИЗМ, КАК ОТДЕЛЬНЫЙ ВИД ТУРИЗМА

М.А. Кабанов, В.И. Фираго

Научный руководитель – В.И. Фираго, канд. экон. наук

Ярославский государственный технический университет

Событийный туризм – это относительно молодое и перспективное направление развития туристской отрасли. Уникальность и привлекательность событийного тура в сочетании традиционного отдыха и участия в самых зрелищных мероприятиях позволяет ему быть достаточно популярным.

Ключевые слова: туризм, экономика, событийный туризм.

EVENT TOURISM AS A SEPARATE KIND OF TOURISM

M. A. Kabanov, V. I. Firago

Scientific supervisor-**V. I. Firago**, Candidate of Economic Sciences

Yaroslavl State Technical University

Event tourism is a relatively young and promising direction in the development of the tourism industry. Unique and attractive events in the world.

Key words: tourism, economics, event tourism.

На сегодняшний день можно точно утверждать, что событийный туризм выделяется среди других разновидностей туризма и отличается особой уникальностью. Стоит отметить еще и тот факт, что за непродолжительное время данный вид туризма приобрел небывалую популярность и подлинный интерес, а это в совокупности с его спецификой позволяет говорить о массовости среди туристов.

Рассматривая роль туризма в экономике, можно говорить о его немаловажности, а для некоторых регионов о главенствующей роли, обеспечивающей стабильные вливания в экономику страны, региона, города, это в первую очередь связано с удовлетворением потребностей людей и повышением качества жизни населения.

При огромном и богатейшем туристском потенциале Российской Федерации, удручает ее место в мировой туристской отрасли. В большей степени это связано с тем, что до недавнего времени туризму отводились

вторые роли, даже несмотря на положительный опыт других стран. Это привело к некой диспропорции в сфере туризма и однобокой направленности в сторону выездного туризма, что, по сути, привело к утечке туристских денег и в уменьшении доходов от въездного туризма. Кроме того, неразвитость сувенирной индустрии также не позволяет увеличивать доходы от туризма.

Для начала стоит детальнее рассмотреть понятие «событийный туризм», под которым понимается туристская деятельность, увязанная с разнообразными общественными событиями, уникальными природными явлениями, притягивающая множество российских и зарубежных туристов.

Это позволяет говорить о том, что событийный туризм – это череда событий и мероприятий культурной, спортивной, этнографической, выставочной направленности. Однако включать сюда все мероприятия нельзя, а лишь те, которые приносят какую-либо материальную выгоду, и, значит, могут считаться ресурсной составляющей места их проведения.

С исторической точки зрения событийный туризм молод, а значит, дает широкое поле для реализации, позволяет выделять еще незанятые ниши в этой области. Туристы, выбравшие событийный туризм во главу поездки, приурочивают определенное событие. Такое положение объясняет набирающую популярность событийного туризма, ведь сочетание традиционного отдыха и участие в различных зрелищных мероприятиях создает уникальный в своем роде туристский тандем. Это позволяет говорить о том, что в ключевые задачи событийного туризма относятся умение связать атмосферу праздника с индивидуальными условиями отдыха, с целью создания неизгладимых впечатлений. На сегодняшний день событийный туризм можно считать одним из перспективнейших и стремительно развивающихся направлений туризма.

При всей перспективности развития событийного туризма стоит отметить, что Федеральное агентство по туризму Министерства культуры РФ, никак не классифицирует и выделяет данное направление; а на сайте Российского союза туристической индустрии дано довольно абстрактное и размытое определение «...посещение ярких и часто неповторимых событий в культурной, спортивной или деловой жизни в масштабах региона или всего мира – основа событийного туризма. Существует огромное множество поводов для организации событийных туров».

Событийный туризм рассмотрен как отдельный вид туризма, а не как туристская деятельность.

В определение включены как туристы, так и экскурсанты, которые также могут находиться в месте проведения события сроком менее 24 часов. Их численность и расходы учитываются статистикой при подсчете вклада событийного туризма в экономику территории.

В определении использован термин «посещение», а не «поездки», т. к. предполагается, что посетить мероприятие могут люди из соседних территориальных образований, не пользуясь транспортом.

В определении срок пребывания туристов соответствует срокам проведения мероприятия. В определении не указаны события определенной тематической направленности, поскольку в настоящее время она является достаточно обширной. Исследователи выделяют различные черты событийного туризма. Суммировав все мнения, можно получить полную картину отличительных характеристик событийного туризма

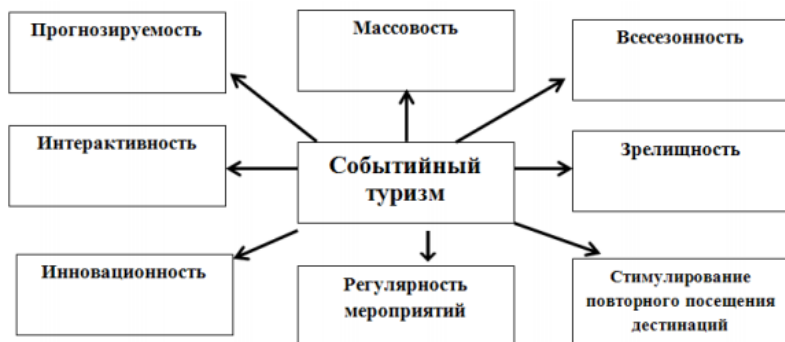


Рис. 1. Характеристики событийного туризма

В силу вышеуказанных характеристик событийный туризм имеет определенные преимущества для развития в регионе по сравнению с другими видами туризма (табл. 2): 1. Событийный туризм способен привлечь в регион большой поток туристов.

2. Развитие данного направления помогает решить проблему сезонности.

3. Время пребывания туристов в регионе увеличивается (если мероприятие продолжительное).

4. Событийный туризм отражает интересы разных целевых аудиторий.

5. Данное направление не требует наличия на территории естественных природных ресурсов.

Кроме того, по мнению специалистов, событийный туризм выгоден для развития на территории, даже не обладающей уникальными туристскими ресурсами. Согласно исследователям, событийный туризм выступает эффективным инструментом развития в условиях экономического кризиса. Также успешно проведенные мероприятия положительно влияют

на имидж территории за ее пределами. В Российской Федерации событийный туризм является новым направлением, которое характеризуется стремительным развитием в последние годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеева О.В.* Событийный туризм как фактор социальноэкономического развития региона: автореф. дис. канд. экон. наук. — М., 2018. — 24 с.
2. *Биржаков М.Б.* Событийный туризм: карнавалы в истории и современном туризме / М.Б. Биржаков, И.В. Воронцова, Н.И. Метелев // Туристские фирмы. — 2019. — № 23. — С. 94—111.
3. *Власова Т.И.* Событийный туризм — эффективный антикризисный инструмент привлечения туристских потоков в регион [Текст] / Т.И. Власова, А.В. Алейников // Вестник НАТ. — 2019. — № 1. — С. 38—40.
4. *Воронин А.Н.* Теоретические и методические аспекты развития событийного туризма в дестинации [Текст] / А.Н. Воронин, И.В. Крылова, Г.А. Громова // Вестник НАТ. — 2019. — № 2. — С. 40—43.
5. Всероссийская конференция «Актуальные проблемы и перспективы развития событийного туризма // Официальный сайт Федерального агентства по туризму — 03.07.2012. / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://russiatourism.ru/news/1942/> (дата обращения: 13.03.2020)

СТРАХОВАНИЕ ИМУЩЕСТВА ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

А.С. Дудин, В.И. Фираго

Научный руководитель – **В.И. Фираго**, канд. экон. наук

Ярославский государственный технический университет

В данной статье рассматривается страхование имущества юридических лиц, его особенности. Рассмотрены условия договора страхования имущества. Описаны перспективы развития рынка страхования имущества.

Ключевые слова: страхование, имущество, сущность, юридическое лицо.

PROPERTY INSURANCE FOR LEGAL ENTITIES

A. S. Dudin, V. I. Firago

Scientific supervisor - **V. I. Firago**, Candidate of Economic Sciences

Yaroslavl State Technical University

This article discusses the insurance of property of legal entities, its features. The conditions of the property insurance contract are considered. Prospects for the development of the property insurance market are described.

Keywords: insurance, property, entity, legal entity.

В настоящее время страхование юридических лиц приобретает большую популярность, так как серьезные компании хотят, чтобы их средства были надежно защищены. По заключаемому договору, страхователями могут быть любые юридические лица, а также дееспособные граждане, ставшие страхователями по закону. Страхователи могут заключать договоры в пользу третьих лиц, их можно заменять до того, как наступит страховой случай. Объектом страхования являются имущественные интересы по пользованию, распоряжению и владению имуществом. Договором могут быть охвачены как все фонды предприятия, так и их часть, а также оборудование, находящиеся в аренде, более желательным является вариант страхования всего имущества. [3] В соответствии с договором, страховщик должен выплатить в пользу страхователя возмещение, в случае наступления указанного в договоре страхового случая. Объем страховой

ответственности должен определяться указанным в договоре перечнем страховых случаев и их причин, его нужно записать в правилах страхования и в самом договоре. Страховые случаи могут иметь стихийные, производственно-технические, коммерческие причины, могут произойти по вине третьих лиц. В некоторых случаях, правила страхования могут предусматривать некоторые исключения из объема страховой ответственности. Базисным нормативом являются форсмажорные исключения, это может быть война, реквизиция имущества или введение ЧП, в этих случаях страховщик может не выполнять свои обязательства по договору. Страховыми случаями по этому договору является утрата или повреждение застрахованных основных фондов. В правилах страхования может быть отмечено, что полной гибелью считается такое состояние имущества, при котором на его восстановление уйдет сумма, равная 70% его стоимости. Степень повреждения каждого объекта определяется отдельно. Пропажа имущества должна быть подтверждена по правилам страхования и договору. Страховщики обычно вписывают в договор определенные оговорки, там перечислены причины страховых случаев, принимаемые ими с ограничениями или не принимаемые на страхование. Кроме форсмажора, обычно это повреждение или утрата имущества по вине самого страхователя или выгодоприобретателя по договору, либо естественные изменения при использовании основных средств юридического лица. Данные исключения страховщиком по условиям договора не оплачиваются. На страхование имущества не могут быть приняты предметы, стоимость которых нельзя оценить, это могут быть рукописи, планы, чертежи, а также имущество, если его страховая защита производится по особым условиям, это могут быть транспортные средства или сельхоз животные. Обычно не страхуются деньги, драгоценные камни и металлы, ценные бумаги, но по особому соглашению эти ценности можно застраховать. Как правило, страхование имущества юридических лиц действует только в том помещении или на земельном участке, которые указывались в договоре и признаны местом страхования. Если имущество оттуда изъяли, оно теряет защиту. Если в результате страхового случая повреждены или уничтожены здания, сооружения и помещения, то страховая компенсация выплачивается в размере стоимости строительства аналогичного объекта, при учете износа, тоже касается и оборудования. [2]

Страховая стоимость может быть определена по тому остатку, который был на дату, предшествующую подписанию договора, либо берется средний остаток. Она может увеличиваться, но в этом случае, страхователю придется выплачивать дополнительную страховую премию. После заключения договора, страхователь обычно ежемесячно информирует страховщика о наличии и стоимости застрахованного имущества, по этим данным уточняется страховая стоимость имущества и сумма компенсации.

Перспективы развития рынка страхования имущества почти все страховщики оценивают очень высоко. Ведь на страховании строений, зданий и имущества юридических лиц можно собрать огромные суммы, особенно если вспомнить, что недвижимость стоит недешево. Еще одним фактором, содействующим развитию страхования имущества, является рост спроса потребительского и ипотечного кредитования. Ведь именно развитостью этих услуг объясняется и большой объем западного страхования. Стимулирует страхование имущества и развивающаяся ипотека - она способствует росту не только обычного страхования купленной недвижимости, но также залогового и титульного страхования. Наибольшие шансы на успех в ипотечном страховании имеют те страховщики, которым уже удалось установить тесные отношения с банками - лидерами, имеющими ипотечные программы. [1] Современный рынок страхования имущества юридических лиц по сбору страховых премий занимает лишь третье место, уступая страхованию средств транспорта и медицинскому страхованию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Архипов А. П., Гомеля В. Б., Туленты Д. С.* Страхование. Современный курс: учебник / под ред. Е.В. Коломина. М.: Финансы и статистика, 2018.
2. *Талызина Т.А.* Основные аспекты имущественного страхования // "Финансы". 2017. № 03. С.4-7.
3. Теория и практика страхования: учебное пособие / под общей ред. д. э. н., профессора кафедры "Страхование" МГИМО (У) МИД Турбиной К. Е. М.: Анкил, 2019

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Э. М. Герейханова

Научный руководитель – **А.А. Киселев**, канд. пед. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет,

Рассматриваются проблемы стратегического планирования в организациях, его влияние на обеспечение нужного уровня их конкурентоспособности и показываются пути решения основных проблем.

Ключевые слова: стратегическое планирование, конкурентоспособность, организации, проблемы и пути их решения.

MAIN PROBLEMS OF STRATEGIC PLANNING AND WAYS OF THEIR SOLUTION

E.V. Gereikhanova

Scientific supervisor - **A.A. Kiselev**, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The problems of strategic planning in organizations, its influence on ensuring the required level of their competitiveness are considered and ways to solve the main problems are shown.

Key words: strategic planning, competitiveness, organizations, problems and solutions.

После перехода на рыночные условия хозяйствования в российских организациях появилось понятие того, что основа успеха – это экономическая свобода, которая не подразумевает четкого планирования своей деятельности, так как условия деятельности в рыночных условиях постоянно изменяются. Однако сегодня уже есть понимание, что нужно не только заниматься текущим планированием деятельности, а самое серьезное внимание уделять вопросам стратегического планирования. Однако главная про-

блема связана с тем, что в организациях стратегическое планирование рассматривают как какое-то долгосрочное планирование, а в силу этого – не конкретное и не обязательное [3]. При этом многие авторы научной и учебной литературы говорят о стратегическом менеджменте или стратегическом управлении, а не о стратегическом планировании [1,3,6,7]. А специалист в области стратегического менеджмента С.Л. Вигман приводит множество самых различных определений стратегии даваемых различными авторами, которые не дают конкретного толкования на основании этого понятия стратегического планирования [2]. Изучив ряд научных работ по данной тематике, мы установили, что стратегическое планирование имеет ключевое и принципиальное отличие от других типов планирования и связано с необходимостью обеспечения нужного уровня конкурентоспособности [5]. Однако проблема сегодня связана с тем, что многие отечественные организации «боятся» вкладываться в долгосрочные проекты, в результате чего стратегическое планирование у них ассоциируется с будущими перспективами. А сегодня они видят главную проблему в том, как бы «закрыть год» [4]. То есть сегодня отечественные организации ориентируются в большей степени на тактическое планирование, то есть планирование от достигнутого результата. В то же время организации в своей деятельности показывают «приверженность» к методам стратегического планирования. Одним из таких методов является метод SWOT-анализа. Действительно, это достаточно простой, но позволяющий организациям определить приоритеты через определение сильных и слабых сторон организации, через угрозы внешней среды и свои возможности. В теории все правильно. Однако здесь в отечественных организациях очень высок риск субъективизма. Другими словами, все угрозы, например, оценивает конкретный человек, имеющий определенный опыт практической и аналитической работы, а также свой субъективный взгляд на решаемые проблемы. И здесь возникает много рисков, которые проявятся только тогда, когда часто будет уже невозможно снизить их негативные последствия. Так, например, организация подписала контракт на поставку продукции с поставщиком, которого по рекламе и отзывам посчитала надежным. Но в организацию пришел новый руководитель, который в результате поиска более выгодных предложений сорвал организации эти поставки. Таким образом, стратегическое планирование связано с достаточно большим количеством рисков, которые требуют серьезной аналитической работы на начальном этапе стратегического планирования и его тесной увязке с тактическим планированием. К сожалению, у нас сегодня не готовят профессиональных риск-менеджеров, а сам риск-менеджер для отечественных организаций является редким «явлением». Однако ужесточение условий конкуренции отечественных организаций, объявление экономических

санкций и использование политических и «силовых» методов иностранными организациями по вытеснению российских организаций с рынка требуют того, чтобы обеспечивать профессионально в организациях стратегическое планирование. И сегодня пришло время обеспечивать профессиональную подготовку специалистов стратегического планирования, позволяющим отечественным организациям успешно решать многочисленные проблемы в динамично меняющихся условиях рыночных отношений.

Таким образом, сегодня стратегическое планирование становится тем механизмом, которое способно своевременно обеспечить отечественным организациям необходимый уровень их конкурентоспособности организациям по отношению к иностранным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Веснин В.Р.* Стратегическое управление: учебник. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 328.
2. *Вигман С.Л.* Стратегическое управление в вопросах и ответах : учеб. пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. 296 с.
3. *Виханский О.С.* Стратегическое управление: учебник. – М.: Гардарики, 1998.
4. *Киселев А.А.* Основы стратегического управления и стратегического менеджмента: Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2015. 166 с.
5. *Киселев А.А.* Стратегическое планирование в системе управления предприятием (организацией): проблемы и пути их решения: Монография. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2012. 182 с.
6. Планирование деятельности нам предприятия: учебник для вузов / С.Н. Кукушкин [и др.]; под ред. С.Н. Кукушкина, Я.В. Позднякова и Е.С. Васильевой. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2012. 350 с.
7. *Фатхутдинов Р.А.* Стратегический менеджмент: Учебник. – М.: Изд-во «Дело», 2005.

ВЛИЯНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ДЕЛОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

В.А. Вязовая

Научный руководитель – **А.А. Киселев**, канд. пед. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются проблемы влияния межкультурных коммуникаций на деловые отношения как фактор развития в экономике, а также проблемы в данной сфере и основные пути их решения.

Ключевые слова: коммуникации, межкультурные коммуникации, деловые отношения, влияние межкультурных коммуникаций на экономические отношения и результативность деятельности организаций, проблемы и пути их решения.

INFLUENCE OF COUNTRY STUDIES AND INTERCULTURAL COMMUNICATIONS ON BUSINESS RELATIONS IN THE ECONOMY

V.A. Viazovia

Scientific supervisor - **A.A. Kiselev**, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

The problems of intercultural communications on business relations are considered as a factor of development in the economy, the main problems in this area and the main ways to solve them.

Keywords: communications, intercultural communications, business relations, the impact of intercultural communications on economic relations and the effectiveness of organizations, problems and solutions.

В условиях глобализации экономики большое значение в повышении эффективности деятельности отечественных организаций приобретают межкультурные коммуникации. Их можно назвать одним из ведущих факторов развития современной экономики, так как эти связи оказывают

значительное влияние на деловые отношения между организациями в различных странах. Однако, как показывает опыт, сегодня в этой сфере возникает много проблем. Особенно эти проблемы усугубляются со стороны США, когда они объявляют экономические санкции организациям и компаниям России, Китая и даже своим экономическим партнерам, чтобы обеспечить свое превосходство на рынке. Так, например, по данным СМИ суда-трубоукладчики швейцарской компании «Allseas» уже два месяца как покинули место строительства «Северного потока-2» после того, как Соединенные Штаты ввели санкции против участников проекта по прокладке газопровода из РФ в Европу, и компания несет значительные убытки [4]. И таких примеров множество. Так же было с китайской компанией «Huawei», которая является мировым лидером в сфере ИТ-решений, поставляет оборудование для сетей связи, ИТ продукты и решения для всех отраслей в 170 странах мира. Это свидетельствует о том, что существует множество проблем, связанных с влиянием межкультурных коммуникаций на деловые отношения, а, следовательно, и на экономическое сотрудничество и развитие деловых отношений на мировом рынке. Кроме того, сегодняшняя ситуация усугубляется распространением коронавируса, когда многие страны приостановили сотрудничество с Китаем и остановили там свое производство. Кроме того, слабые межкультурные коммуникации негативно отражаются на деловых отношениях, когда кажется, что вроде бы проблем то быть и не должно. Так, например, компания «General Motors» пыталась продать в Пуэрто Рико популярную модель «шевроле» под названием «Нова» («Новая звезда»). Однако в процессе работы обнаружилось, что такое название «Нова» в Пуэрто Рико с испанского переводится как «не едет». Вследствие этого продажи не оправдывали себя до тех пор, пока компания не сменила название «Нова» на «Кариба» [1]. Это свидетельствует о том, что деловые отношения между представителями разных стран включают в себя множество нюансов и часто «порождают» серьезные проблемы в межкультурных коммуникациях, оказывающих влияние на экономических результатах такого взаимодействия. Все это подтверждает актуальность данной темы.

Проведенный анализ темы позволяет выделить следующие проблемы межкультурных коммуникаций, негативно влияющих на деловые отношения между организациями различных стран.

Во-первых, для эффективного развития деловых отношений необходимо умение и желание понять причины, по которым представитель другой культуры принимает те или иные решения. Межкультурная коммуникация характеризуется тем, что при встрече представителей разных культур каждый из них действует в соответствии со своими культурными нормами. Классическое определение дано в книге Е.М. Верещагина и В.Г. Ко-

стомарова «Язык и культура», где межкультурная коммуникация понимается как адекватное взаимопонимание двух участников коммуникативного акта, принадлежащих к разным национальным культурам [2]. Пример недопонимания можно проиллюстрировать следующим случаем. Менеджер из США, чуть не потерял контракт, отказавшись принять чашку кофе от руководителя арабской компании. Неосведомленный американец не понял, что кофе это не только любезность со стороны коллеги, но также знак выражения дружбы и доверия. Отказавшись от кофе, он тем самым оскорбил руководителя и поставил под сомнение привлекательность сделки [1].

Во-вторых, проблемой влияния межкультурных коммуникаций на деловые отношения является получение преимущества в конкуренции между иностранными партнерами политических методов. Так, например, США оказывают давление на своих экономических партнеров ущерб их экономическим интересам «силовое» давление политическими методами. Так, например, США пытались сохранить свое влияние над экономикой Венесуэлы, обеспечить контроль в своих интересах над ее нефтяными компаниями.

В-третьих, проблемой влияния межкультурных коммуникаций на деловые отношения сегодня является «неучет» интересов других участников экономических интересов. Так, например, страны Европы несут серьезные экономические убытки вследствие того, что США пытаются путем экономических санкций «выдавить» российские организации с европейского рынка, чтобы таким образом решить проблему «захвата» этого рынка американскими компаниями. Это, например, относится к газовому рынку, когда США «навязывают» европейским организациям более дорогой сланцевый газ [3].

В-четвертых, в сложившейся экономической ситуации «межкультурная осведомленность» является одним из важных условий для развития деловых отношений в экономике. К сожалению, очень часто возникают ситуации, когда поведение людей не будет соответствовать определенным ожиданиям. В результате этого возможен конфликт, так как участники интеракции привыкли поступать так, как это делали во внутрикультурных ситуациях. А это ведет уже к коммуникативным проблемам и в последующем общении. При этом нужно осознавать, что конфликт возможен и из-за различий в межкультурных коммуникациях в смысле вербального языка и невербального поведения у разных культур, а также в сопутствующих ценностях, присущих культурной системе. В результате возможны различные интерпретации скрытого намерения участниками межкультурной коммуникации. Эпизоды межкультурной коммуникации часто связаны с большей тревогой и стрессом, чем знакомые ситуации внутрикультурной коммуникации. А это важно, так как в условиях интеграции экономики все

участники экономических отношений вынуждены участвовать в межкультурных коммуникациях, учитывать национальные и культурные особенности другой стороны.

Таким образом, понимание сущности проблем межкультурных коммуникаций и их влияния на деловые отношения между организациями различных стран позволяет своевременно принимать меры недопущения их негативного влияния на развитие экономических результатов, а знание путей решения данных проблем позволит организациям активно сотрудничать в своих интересах, добиваясь нужного экономического результата. Вследствие такой работы развитие и усовершенствование взаимодействия между культурами может привести к заключению дорогих контрактов, развитию дальнейших партнерских отношений и многому другому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андросова И.Г. История, педагогика, право, психология, филология, философия, М. 2014.
2. Василик М. А. Основы теории коммуникации. — М.: Гардарики, 2003. 615 с.
3. Киселев А.А. Принятие управленческих решений: учебник (бакалавриат). М.: Кнорус, 2020. 170 с.
4. Корабли швейцарской Allseas стоят без работы из-за отказа от укладки «Северного потока – 2». Режим доступа: <https://politexpert.net/187031-korabli-shveicarskoi-allseas-stoyat-bez-raboty-otkaza-ot-ukladki-severnogo-potoka-2>

РАЗВИТИЕ SOFT-SKILLS КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИИ

П.В. Соколова, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматриваются жесткие и мягкие компетенции сотрудников, а также некоторые способы их развития.

***Ключевые слова:** hard-skills, soft-skills, развитие soft-skills, среда развития, инструменты развития soft-skills*

ANALYSIS OF SOFT-SKILLS PERSONNEL COMPETENCES AND THEIR DEVELOPMENT AS THE BASIS OF THE EFFECTIVE WORK OF THE ORGANIZATION

P.V. Sokolova, M.A. Ugryumova

Scientific Supervisor - **M.A. Ugryumova**, Candidate of Economics,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article discusses the hard and soft competencies of employees, as well as some ways of their development.

***Keywords:** hard-skills, soft-skills, soft-skills development, development environment, soft-skills development tools*

Традиционный подход к оценке соискателей, удовлетворяющих требованиям организации, заключается в оценке только его профессиональных компетенции. В зависимости от должности могут учитываться личностные характеристики: коммуникабельность, скорость адаптации, усидчивость. Список таких характеристик, как правило, стандартен для многих вакансий и не превышает 7-10 позиций.

Еще 10 лет назад такой подход мог считаться результативным при найме сотрудников на управляющие должности практически в любую организацию нашей страны. Однако сейчас ситуация на рынке труда изменилась. Так, председатель совета директоров WND Holdings (группа компаний НМЖК) Николай Нестеров дал следующую оценку отсутствия soft-skills (гибких навыков) у выпускников вузов: именно по этой причине, мне пришлось расстаться с большим количеством красnodипломников, которых я когда-то принимал на работу — по статистике, лишь 0,3 % отличников способны руководить коллективом в силу невысокого эмоционального интеллекта. Подобно тому, как между IT-специалистом и заказчиком должен быть интерфейс, руководитель и подчинённые должны понимать друг друга, уметь говорить на одном языке [1].

В настоящее время число организаций, грамотно выстраивающих свою систему развития персонала, не так велико. Однако необходимость в этом становится всё очевиднее, а в скором времени может стать довольно острой в связи с ужесточающейся конкуренцией. Рассматривают триаду оценки и развития компетенций персонала, согласно треугольнику развития Н.В. Жадько и М.А. Чуркиной: hard-skills, soft-skills, личностные черты.

Hard-skills – профессиональные компетенции, которые основаны на технических способностях и навыках, могут быть легко оценены количественно и наглядно продемонстрированы.

Личностные черты – те черты и характеристики человека, описывающие его глубинные особенности (поведение, общение, реакция, установки и картина мира).

Soft-skills – комплекс неспециализированных, надпрофессиональных навыков, необходимых сотрудникам для успешного выполнения поставленных перед ними задач.

Выделяют 4 обобщенных компетенции soft-skills[2]:

- коммуникативные навыки (умение слушать, аргументация, ведение переговоров, самопрезентация, публичные выступления, нацеленность на результат);
- управление собой (управление эмоциями, планирование и целеполагание, тайм-менеджмент, рефлексия, обратная связь);
- эффективное мышление (системность мышления, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, тактическое и стратегическое мышление);
- навыки управления (управление исполнением, планирование, мотивирование, контроль реализации задач, наставничество, управление изменениями, делегирование).

Впервые классификацию человеческих качеств предложил нейрофизиолог из Кембриджа Николас Хамфри. Приобретаются такие навыки,

как правило, в детском возрасте. Однако использование их в профессиональной жизни дает значительно большие результаты, чем ориентация только на hard-skills.

По данным исследования Гарвардского Университета, вклад гибких навыков в профессиональную успешность сотрудника составляет 85%, в то время как оставшиеся 15 % уделены профессиональным компетенциям [3]. Однако, несмотря на результаты исследований, существует ряд профессий, где hard-skills компетенции не могут вносить такой малый вклад в результат: точные науки по-прежнему основываются на фундаментальных знаниях, хотя и происходит переход от материальных моделей в зону абстракции. Говоря же об управляющем звене в организации, следует максимально учитывать качества soft-skills при найме и развитии сотрудников.

Говоря о методике найма, следует упомянуть новую тенденцию в этом направлении. Большую эффективность показывает процесс найма при прохождении его этапов в обратном порядке, в отличие от традиционного подхода, т.е. первым этапом становится прохождение психометрических тестов, отсеивающих неподходящих кандидатов [4]. По результатам тестирования строится личностная характеристика претендента, содержащая оценку его мягких навыков. Данный подход позволяет экономить время работников и средства на проведение собеседований.

Практика прохождения курсов повышения квалификации широко распространена для всех уровней сотрудников организации. Однако навыки soft-skills развиваются у сотрудников, а главным образом у управляющего звена, не так сильно, как того требует экономическая ситуация в нашей стране и отрасли деятельности организаций. В рамках развития данных компетенции следует вводить инструменты:

- Наставничества, обеспечивающие благоприятную среду для процесса обучения и развития, а также применения полученных знаний и навыков.
- Обратной связи по итогам проектной деятельности и наставничества, с целью оценки усвоения полученных навыков.
- Проведения тренингов и мастер-классов для сотрудников с целью приобретения новых навыков soft-skills или закрепления уже усвоенных.
- Корпоративных мероприятий с целью демонстрации полученных навыков (совещания; план мероприятий на день, неделю).
- Проектных групп с выделением формального и неформального лидера.
- «Кружков качества».
- Мастермайндов.

Последний метод развития подразумевает в большей части самостоятельное внедрение сотрудником в свою еженедельную профессиональ-

ную практику. Понятие достаточно новое, подразумевает под собой собрание людей, занимающихся определенным видом деятельности в добровольном порядке. Отличие от «кружков качества» заключается в том, что круг участников не ограничен сотрудниками одной организации. Проведение имеет свои правила, определяемые участниками на первой встрече, носящей, как правило, неформальный характер. Основное условие мастермайнда – обсуждение интересующих тематик, без дружеского общения, т.е. к рассмотрению допускаются лишь профессиональные вопросы.

Для развития soft-skillsна таких встречах создается определённая среда: опоздание наказывается «штрафом» (развиваются чувство времени, планирование, тайм-менеджмент), на освещение проблемы дается небольшое количество времени (развивают ораторские способности, аргументация, скорость мышления), каждый из собравшихся обязан выступить по своей проблеме и дать оценку каждому из выступающих (творческий подход, прикладное применение профессиональных знаний, освещение вопросов с разных точек зрения).

Таким образом, развитие не только профессиональных компетенций сотрудника, но и его надпрофессиональных навыков способствует более быстрому выполнению поставленных задач, проявлению творческих подходов и нестандартного мышления при реализации проектов. Особенно заметно это становится при анализе деятельности мастермайнд-групп, способных в короткое время решить обширный круг задач и/или предложить альтернативные пути их решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нужны ли softskills всем современным специалистам? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nnov.hse.ru/news/216987950.html> (дата обращения: 11.03.2020).
2. *Ивонина А.И.* Современные направления теоретических и методических разработок в области управления: роль и в профессиональном и карьерном развитии сотрудников /А.И. Ивонина, О.Л. Чуланова, Ю.М. Давлетшина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 11.03.2020).
3. Исследования Гарвардского Университета. Режим доступа: http://kidsd.ru/исследования-гарвардского-универси-2/#radio_piter(дата обращения: 11.03.2020).
4. When Hiring, First Test, and Then Interview. Режим доступа: <https://hbr.org/2013/11/when-hiring-first-test-and-then-interview>(дата обращения: 11.03.2020).

УДК 339.3

ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ФАСТФУДА

Д.А. Смирнов, Е.В. Ломанова

Научный руководитель - **Е.В. Ломанова**, канд. экон. наук

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьева

Рассматриваются тенденции развития рынка фастфуда, проблемы предпринимательства в данном отраслевом сегменте

***Ключевые слова:** рынок общественного питания, фастфуд, предпринимательство, спрос, бизнес-проекты.*

PROBLEMS AND FEATURES OF DEVELOPMENT OF THE MODERN FASTFOOD MARKET

D.A. Smirnov, E.V. Lomanova,

Scientific Supervisor – **E.V. Lomanova**, Candidate of Economics Sciences

P. A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

Trends of fastfood market development, problems of entrepreneurship in this industry segment are considered

***Keywords:** Catering market, fast food, entrepreneurship, demand, business projects*

В последнее время в России рынок общественного питания набирает все большие обороты [2]. С каждым годом наблюдается рост, в среднем, от 5% до 10%. В исследовании NPDGroup (компания, изучающая рыночную конъюнктуру) говорится о том, что 51% расходов россиян приходится на питание в заведениях фастфуда [2].

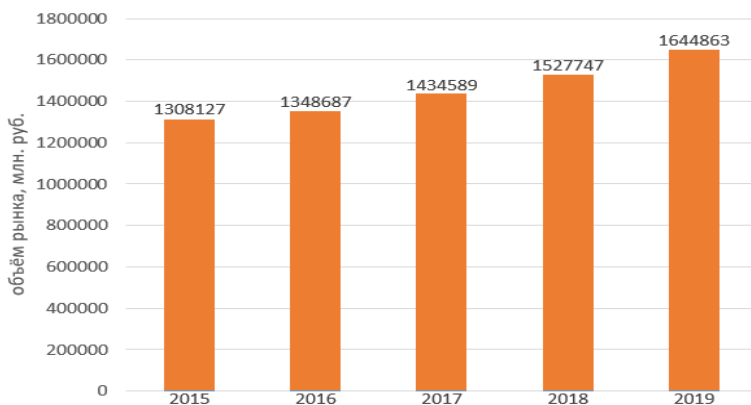


Рис. 1. Динамика оборота общественного питания, млн. руб.[1]

Повышенный спрос в сегменте быстрого питания соседствует с замедлением темпов роста проектов более дорогих форматов. Это связано, в первую очередь, с негативными макро- и микро-экономическими процессами, развитием рационализации посетителей. Люди стремятся к экономии, а это определяет роль ценового фактора при покупке тех или иных продуктов и услуг. В то же время, россияне все чаще предпочитают питаться вне дома, и исследователи отмечают устойчивое увеличение посещений кафе и настрой людей на быстрое обслуживание в условиях растущего темпа жизни. Также немаловажным аспектом является необходимость перекуса недалеко от своего рабочего места, в шаговой доступности.

На данном этапе развития рынок фастфуда имеет целый ряд проблем, среди которых можно выделить высокий уровень конкуренции и проблемы выгодного и правильного размещения. Ввиду развития фастфуда, многие рестораны подстраиваются под тенденции рынка и сокращают время ожидания до 10 минут, «наступая на пятки» таким гигантам фастфуда как McDonald's с 3 минутами, тем самым повышая конкурентную среду на рынке общественного питания в целом. Порядка 70% заведений фастфуда закрываются по причинам неправильного определения целевой аудитории и непрофессионального расчета мощности (водоснабжение, электричество). Негативным фактором развития выступает снижение платежеспособного спроса (в 2019 году на 1,2% ниже, по сравнению с предыдущим годом). Также не стоит забывать, что недобросовестные предприниматели, в связи с ростом спроса на данный товар, нередко экономят на качестве, закупая несвежие, просроченные и некондиционные товары, это приводит к снижению доверия и лояльности к продукции данного типа и к фастфуду, в целом.

Развитие предпринимательства требует определенного баланса между потребителем и производителем, и его достижение будет достаточно трудным без доверия. В связи с этим люди проявляют значительный интерес не только к гамбургерам, но и к классическим домашним блюдам, которые готовят предприятия. Продукция домашней кухни на общем фоне выглядит перспективно. Если нашим соотечественникам задать вопрос: «Любите ли вы домашнюю кухню?», несомненно, ответ будет «Да!».

Альтернативой посещения заведений быстрого питания справедливо считается использование ланч-боксов, которые люди берут с собой на работу. За последние годы их популярность существенно выросла, что обуславливается нежеланием ежедневно употреблять вредную пищу, а также популяризацией идей правильного питания. Контейнеры – враги заведений фастфуда. Люди, которые берут на работу контейнеры не готовы употреблять гамбургеры и шаурму, приготовленную неизвестным способом. Однако, как показали опросы, блюда домашней кухни потребители рассматриваемого типа к категории «вредной еды» не относят.

По данным информационных агентств и средств массовой информации наблюдается значительный рост интереса к блюдам домашней кухни [3]. В Российской империи была своя традиция быстрой еды. В городах продавались гороховый кисель, гречневые блины, разные пирожки, студень, ветчина с сайкой (небольшая булочка из пшеничной муки), малосольная рыба, пряники, баранки, калачи, клюквенный квас, медовый сбитень. В современной концепции русского фастфуда наиболее привлекательными блюдами выступают каши, запеканки, пироги, яичница. В нераскрытом потенциале остается население с особыми гастрономическими предпочтениями (своя еда и диеты). В условиях высокой конкуренции становится все сложнее заинтересовать искушенного потребителя. Интересную концепцию использования привычного продукта с разными наполнителями придумал основатель сети «Крошка Картошка» Андрей Конончук. «Крошка Картошка» - это известная российская сеть ресторанов быстрого питания, развивающая свой уникальный формат блюд на основе печеного картофеля со множеством аппетитных наполнителей. Первое кафе открылось в Москве ещё в 1998 году и представляло собой уличный автобуфет, а сегодня, почти через 20 лет, по всей территории России открыто порядка трехсот ресторанов, расположенных как на фудкортах торговых центров, так и в отдельно стоящих зданиях. В настоящее время сеть «Крошка Картошка» развивается не только в России, но и в странах СНГ, Восточной и Западной Европе[4].

Несмотря на неустойчивое состояние рынка общественного питания и российской экономики в целом, по мнению авторов статьи, рынок общественного питания достаточно перспективен. Можно сказать, отечественный рынок быстрого питания только начинает развиваться, и число

предприятий на душу населения у нас значительно ниже, чем в европейских странах и США. По итогам 2019 года объем рынка быстрого питания составил 580,7 млрд. рублей, а рост в 2020 году прогнозируется на уровне 8,5% (*по данным Euromonitorinternational). Поэтому, правильно подобрав концепцию заведения общественного питания, есть шанс занять долю рынка и активно развиваться.

Все существующие виды фастфуда можно разделить на более вредные и менее вредные, к ним относятся:

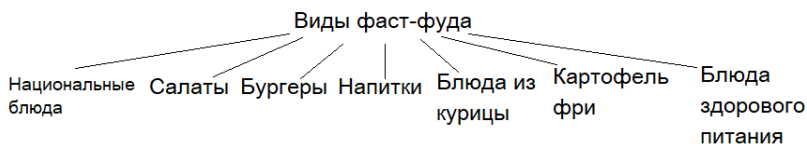


Рис. 2. Основные виды фастфуда

На наш взгляд, наиболее перспективными являются блюда национальной кухни, которые не требуют выдержки определенной рецептуры и блюда здорового питания. Они помогут преодолеть ряд проблем, связанных с недоверием к широко распространенным блюдам и вредности таких перекусов. Диетологи рассуждают о необходимости перехода на более разнообразное питание в спокойной обстановке, об отказе от стандартизированного и, по их мнению, насыщенного пустыми калориями, консервантами и пищевыми добавками фастфуда. Американские власти и врачебные организации давно бьют тревогу, считая классическое быстрое питание провокатором ожирения нации. Сформированный временем имидж фастфуда как вредной и низкопробной пищи является большой проблемой, которую важно и нужно решать. Ожидается ужесточение контроля за внутренними санитарными нормами и правилами, аудита на предмет их соответствия действующим стандартам, а также общее повышение контроля качества реализуемой продукции. Распространение заведений тяготеет к крупнейшим городам, в настоящее время 44,7% сетевых заведений фастфуда расположены в Москве и Санкт-Петербурге, в то время как в них проживает лишь 11,8% населения России.

Таким образом, можно сделать вывод, что отечественный рынок общественного питания, в частности фастфуда остается слабо развитым. Если в Европе и США на 10 тыс. населения приходится по 40-50 точек быстрого питания, то у нас всего насчитывается 3-4 заведения такого формата. Рынок быстрого питания в России далек от насыщения и является высокоперспективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики - www.gks.ru
2. Канал РБК. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/27/03/2019/5c9a126f9a7947c51ff46c9d>.
3. *И. Власова*. Пряник без пряностей: что потеряла русская кухня. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/lifestyle/style/2019/10/a_12782540.shtml
4. Официальный сайт «КрошкаКартошка». – Режим доступа: <https://www.kartoshka.com>

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ

Д.В. Свитков, Н.Н. Буров

Научный руководитель – **Н.Н. Буров**, канд. экон. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева

Рассматривается процесс контроля финансовых показателей государственных (муниципальных) учреждений по средствам паспортизации финансово-хозяйственной деятельности учреждений с привлечением граждан государства.

Ключевые слова: паспортизация, государственные учреждения, привлечение граждан, средства бюджета, исполнение бюджета

PASSPORTIZATION OF FINANCIAL AND ECONOMIC ACTIVITIES OF INSTITUTIONS

Scientific Supervisor – **N.N. Burov**, Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor

Rybinsk State Aviation Technical University P.A. Solovyov

The process of monitoring the financial indicators of state (municipal) institutions by means of passport of financial and economic activities of institutions with the involvement of citizens of the state is under consideration.

Keywords: passportization, state institutions, citizen involvement, budget funds, budget execution

Сегодня существуют различные системы контроля финансовых показателей государственных (муниципальных) учреждений (далее – ГМУ), но они не являются емкими и не позволяют оценивать качество предоставляемых услуг, также и в полной мере оценить эффективность управления учреждением.

Усовершенствовать систему контроля [1] может паспорт ГМУ – это приведенный к единообразной форме документ, который содержит набор показателей, позволят учредителю и различным органам государственной

власти по совокупности сведений однозначно идентифицировать и оценить финансово-хозяйственную деятельность ГМУ.

Паспортизация финансово-хозяйственной деятельности ГМУ – это получение информации об учреждениях, представление результатов оценки эффективности деятельности ГМУ в стандартизированном виде, ведение системы паспортов с целью представления информации о финансово-хозяйственной деятельности ГМУ для принятия различных управленческих решений при утверждении проектов планов финансово-хозяйственной деятельности [2].

Паспортизация финансово-хозяйственной деятельности ГМУ преследует следующие цели:

- обеспечение возможности отслеживания движения денежных средств на счетах организаций для более рационального распределения;
- открытость или «прозрачность» финансово-хозяйственной деятельности для информирования граждан об учреждениях и оказываемых ими услугах.

Важнейшим условием эффективного функционирования государственной экономики является рациональное использование средств бюджета, направляемых на содержание отраслей непродуцирующей сферы. Потребитель услуг – это гражданин государства и кто как не он может наилучшим образом оценить эффективность финансово-хозяйственной деятельности ГМУ.

Основные проблемы оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности ГМУ:

- существующие методики оценки затрагивают только показатели финансовой деятельности ГМУ, упуская остальные стороны жизнедеятельности организаций;
- потребители услуг не задействованы в оценке деятельности ГМУ, выходит их интересы не учитываются;
- ГМУ не стремятся выкладывать отчетность в открытый доступ.

Основное упущение оценки финансово-хозяйственной деятельности ГМУ, что мнение граждан не учитывается при оценке, а расширение возможностей и участие граждан Российской Федерации требует формирование и последующее развитие методики оценки. Актуальным средством для организации процесса взаимодействия гражданина и государства является создание ИС, основанной на виртуальных технологиях и реализованной в виде web-сайта, на котором гражданин сможет ознакомиться со сведениями об ГМУ и оценить финансово-хозяйственную деятельность ГМУ. У учредителей будет возможность анализировать значения показателей, формировать рекомендации для ГМУ и принимать на основании них управленческие решения.

В основе, разрабатываемой ИС паспортизации должна лежать методика оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности ГМУ, разрабатываемая для обеспечения главных распорядителей бюджетных средств сведениями, которые учредитель вместе с обоснованиями бюджетных ассигнований будет рассматривать при утверждении проекта плана финансово-хозяйственной деятельности ГМУ.

Основные задачи, которые методика призвана решить:

- определение исходных данных и системы показателей производства оценки;
- описание процедур оценки эффективности и формирования результатов.

Для определения направлений оценок рассмотрим внутреннюю и внешнюю эффективность финансово-хозяйственной деятельности ГМУ. Внутренняя эффективность позволяет оценить качественные и количественные показатели во внутренней деятельности ГМУ: в сфере кадровой работы, в области финансового планирования и контроля. Внешняя эффективность ГМУ дает возможность оценить удовлетворенность граждан качеством предоставленных им услуг. Ввиду того, что на эффективность финансово-хозяйственной деятельности ГМУ оказывают влияние различные взаимозависимые и дополняющие друг друга факторы, в методике оценки финансово-хозяйственной деятельности ГМУ должны быть выделены следующие направления:

- оценивание финансово-хозяйственной деятельности гражданами Российской Федерации;
- оценка качества финансового менеджмента;
- расчет абсолютных и относительных плановых и фактических показателей динамики финансово-хозяйственной деятельности ГМУ;
- расчета исполнения плана финансово-хозяйственной деятельности ГМУ.

Во-первых, ресурс должен помогать гражданину выбирать наиболее подходящее ему ГМУ, во-вторых, повышать компетенции и влияние граждан на процесс финансирования ГМУ и их финансово-хозяйственную деятельность, в-третьих, расширить показатели контроля деятельности. В перспективе это позволит изменить систему финансирования ГМУ и выстроить систему, акцентированную больше на потребителей услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 12.01.1996 N 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/10105879/>
2. Приказ Минфина России от 31.08.2018 N 186н «О Требованиях к составлению и утверждению плана финансово-хозяйственной деятельности государственного

(муниципального) учреждения» [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<https://base.garant.ru/72078274/>

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В.С. Рыбакова, И.А. Долматович

Научный руководитель – **И.А. Долматович**, д-р экон. наук,
профессор

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В статье рассматривается индустриальная модель Ярославской области, ориентированная на создание условий цифровой трансформации промышленности региона.

***Ключевые слова:** промышленность, промышленные кластеры, инновационная деятельность, цифровая трансформация.*

FEATURES OF DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL SECTOR OF THE YAROSLAVL REGION IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

V.S. Rybakova, I.A. Dolmatovich

Scientific Supervisor – **I.A. Dolmatovich**, Doctor of Economics,
Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

The article considers the industrial model of the Yaroslavl region, focused on creating conditions for digital transformation of the region's industry.

***Keywords:** industry, industrial clusters, innovation, digital transformation.*

Трансформация индустриальной модели Ярославской области невозможна без комплексной модернизации технологических процессов на промышленных предприятиях, изменения подхода к философии организации производственных процессов и построения плотной системы производственно-технологической кооперации в целях обеспечения выпуска уникальной высокотехнологичной продукции.

Ярославская область как крупный промышленный и научный центр обладает необходимыми предпосылками развития на ее территории наукоемких отраслей промышленности и инновационных кластеров.

К примеру, на территории региона располагаются уникальные производства – лидеры двух направлений рынков национальной технологической инициативы: TechNet (ПАО «ОДК-Сатурн») и HealthNet (производственные площадки АО «Р-Фарм»: Ярославский завод готовых лекарственных форм, АФС в г. Ростов «Фармославль»).

Носителями уникальных компетенций, способных обеспечить возможность вхождения на другие сетевые рынки национальной технологической инициативы обладают АО «Конструкторское Бюро «Луч» (производство беспилотных летательных аппаратов) – AeroNet, предприятия группы «ГАЗ» - ПАО «Автодизель» и АО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» (производство двигателей, коробок передач и топливных насосов), MariNet – АО «Судостроительный завод «Вымпел» (производство судов военного и гражданского назначения), а также АО «ОДК – Газовые турбины» (производство объектов энергогенерации) – EnergyNet.

Помимо представленных промышленных предприятий, особый интерес с точки зрения инновационного развития региона представляют такие предприятия, как АО «Рыбинский завод приборостроения» (производство радиоэлектронных приборов, комплексов и систем специального и гражданского назначения, медицинского оборудования и пр.), ПАО «Ростовский оптико-механический завод (производство оптических приборов военного и гражданского назначения) и пр.

Одной из перспективных моделей развития региональной промышленности является поддержка деятельности кластера передовых производственных технологий.

По данным федеральной службы государственной статистики деятельность по созданию и использованию передовых производственных технологий в 2017 году проводили 156 организаций области. В их числе основная доля приходилась на организации обрабатывающих производств - 50% и организации, обеспечивающие электрической энергией, газом и паром - 17% [3].

Анализ производственной деятельности позволил выявить группу участников данного кластера: ПАО «ОДК - Сатурн», АО «ОДК - Газовые турбины», ЗАО «Турборус», ООО «Русские газовые турбины» - производители конечной продукции; ЗАО «Новые инструментальные решения», АО «Сатурн - инструментальный завод» - производители деталей и сборочных единиц.

Несмотря на то, что данный промышленный кластер не отвечает требованиям, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 31.07.2015 г. №779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров», формирование его целесообразно в первую очередь с точки зрения трансфера аддитивных технологий, которые активно используются на ПАО «ОДК - Сатурн».

Компетенции ПАО «ОДК - Сатурн» в области аддитивных технологий могут быть использованы не только потенциальными участниками кластера, но и другими предприятиями области, такими, как АО «Рыбинский завод приборостроения», АО «Судостроительный завод «Вымпел», АО «Конструкторское бюро «Луч» и др.

ПАО «ОДК – Сатурн» выступает одним из ключевых промышленных предприятий региона в области инновационного развития, на базе которого впервые в России реализуется проект по созданию полигона производственного типа «Умная Фабрика «Сатурн».

Концепция создания «Умной Фабрики» на базе ПАО «ОДК - Сатурн» была разработана в рамках «дорожной карты» TechNet Национальной технологической инициативы с целью разработки и тестирования прототипов высокотехнологичных решений.

На предприятии активно внедряются компоненты «Умной фабрики» в повседневные операционные процессы, к которым можно отнести следующие: применение в конструкторско-технологических процессах полностью цифровых 3D-моделей и цифровых технологических процессов; внедрение систем управления производственными процессами на предприятии класса ERP, CRM и SCM; тестирование технологий применения цифровых двойников; внедрение механизмов «оцифровки данных» о компетенциях и навыках работающего персонала и др. [1].

Помимо крупных промышленных предприятий-флагманов региональной промышленности, процесс внедрения цифровых технологий постепенно происходит и в малых компаниях региона.

Например, автоматизация планирования производства на базе ЗАО «Фобос», использование аддитивных технологий и виртуальных испытаний ООО «Интрофизика», создание облачного сервиса для управления ООО «Континуум-Инжиниринг» и ряд других проектов [4].

Помимо наличия у предприятий необходимых компетенций и опыта в области реализации инновационных проектов, в течение последних нескольких лет в регионе активно развивается инновационная экосистема.

На базе департамента инвестиций и промышленности области создана постоянно действующая рабочая группа по реализации Национальной технологической инициативы на территории региона. Основная задача создания рабочей группы – выработка совместных решений по освоению перспективных высокотехнологичных рынков и формирование единой концепции инновационного производственно-технологического развития Ярославской области.

В целях содействия обеспечению промышленных производств квалифицированными рабочими, инженерными и управленческими кадрами при Правительстве области создан Координационный совет по кадровому

обеспечению промышленного роста экономики Ярославской области. Задача Координационного совета – разработка региональных стратегий и программ кадрового обеспечения региональной промышленности и проведение оценки эффективности их реализации. В состав совета вошли представители Правительства области, высших учебных заведений и институтов развития бизнеса.

В целях реализации региональной составляющей Национального проекта «Наука» и усиления научно-технологической кооперации между научными учреждениями и индустриальными партнерами в Ярославской области формируется проект создания Научно-образовательного центра. Деятельность научно-образовательного центра будет сфокусирована на решении задач в лакокрасочной и фармацевтической промышленности, газотурбомашиностроении и энергомашиностроении.

В состав центра войдут следующие образовательные организации и индустриальные партнеры: ФГБОУ ВО «ЯрГУ им. П.Г.Демидова», ФГБОУ ВО «ЯГТУ», «РГАТУ им. А.П. Соловьева», предприятия лакокрасочной и химической промышленности и другие заинтересованные стороны.

Создаваемый в Ярославской области научно-образовательный центр фактически будет представлять собой университет нового поколения, работающий на принципах сетевого взаимодействия и научно-технологической кооперации, не ограниченный рамками одного юридического лица [1].

Таким образом, научно-технологическое развитие Ярославской области должно быть построено на усилении и формировании новых кооперационных связей между высокотехнологичной промышленностью и инновационной экосистемой с максимальным вовлечением локальных разработчиков и производителей в процесс создания принципиально новой конкурентоспособной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Калинина, Л.О* Трамплин к успеху / Л.О. Калинина// Корпоративный журнал ПАО «ОДК – Сатурн». – 2019 - №3 (4137) – 23с.
2. Справочник промышленных предприятий Ярославской области// Департамент инвестиций и промышленности Ярославской области. – 2017 – 184с.
3. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 12.03.2020г.).
4. Портал органов государственной власти Ярославской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.yagregion.ru/> (дата обращения: 12.03.2020г.)

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЗАЛОГОВОГО НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА ПРИ КРЕДИТОВАНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

А.В. Романова

Научный руководитель – **Л.Б. Парфёнова**, д-р экон. наук,
профессор

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В статье представлены этапы залогового кредитования юридических лиц, рассмотрен алгоритм определения рыночной стоимости объекта залога. Обобщены и систематизированы методы оценки разных видов залогового имущества.

***Ключевые слова:** кредитование юридических лиц, залоговое обеспечение, методы оценки залогового имущества, этапы залогового кредитования, кредитные риски, имущество юридических лиц.*

FEATURES OF ASSESSMENT OF COLLATERAL REAL ESTATE WHEN LENDING TO LEGAL ENTITIES

A. V. Romanova

Scientific Supervisor – **L. B. Parfenova**, Doctor of Economics,
Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

The article presents the stages of collateral lending to legal entities, and considers the algorithm for determining the market value of the collateral object. Methods for evaluating different types of collateral are generalized and systematized.

***Keywords:** lending to legal entities, collateral, methods of assessing collateral, stages of collateral lending, credit risks, property of legal entities*

Вопросы оценки залогового имущества юридических лиц при их кредитовании коммерческими банками становятся все более актуальными по ряду причин: во-первых, залог является действенным инструментом обеспечения и защиты кредитных ресурсов от потенциальной недобросо-

вестности заемщиков, во-вторых залог обеспечивает противодействие увеличению просроченной задолженности, тем самым снижая ряд кредитных рисков.

Согласно Гражданскому кодексу РФ, залог – это способ обеспечения исполнения обязательства, который позволяет залогодержателю получить удовлетворение за счет заложенного имущества преимущественно перед другими кредиторами должника (п. 1 ст. 334 ГК РФ). Предметом залога могут выступать вещи и имущественные права (ст. 336 ГК РФ).

В качестве залога у юридических лиц могут выступать товарно-материальные ценности, ценные бумаги, интеллектуальная собственность, денежные средства, недвижимость, различные виды прав.

Одним из наиболее популярных видов залога при кредитовании юридических лиц являются объекты недвижимости, так как данные объекты наиболее надежные с юридической точки зрения. Это обусловлено тем, что в отношении недвижимости действует обязательность государственной регистрации, при этом наличие залогового обременения не даст собственнику продать данный объект без согласия залогодержателя.

Оценка имущества юридических лиц при залоговом кредитовании должна проводиться грамотно, использоваться эффективные и научно обоснованные методики оценки, так как ошибки при проведении оценки залогового имущества могут привести к негативным последствиям. В качестве таких последствий можно выделить: ограниченный объем кредитования, недополучение дохода – при занижении стоимости объекта залога; потери банка при невыполнении кредитных обязательств заемщиком – при завышении стоимости объекта залога.

Сложившаяся в России практика залогового кредитования предполагает три основных этапа его осуществления, представленных на рисунке 1.

Следует отметить, что при принятии решения о выдаче залогового кредита, предполагается, что стоимость залогового имущества должна быть достаточной и превосходить сумму предоставляемых кредитных ресурсов, а также иметь хорошее качество и ликвидность для обеспечения возможности его реализации в случае нарушения кредитных обязательств со стороны заемщика.

При оценке имущества юридических лиц используются сравнительный, доходный и затратный подходы. Основным является сравнительный подход.

Рассмотрим на примере оценки объекта недвижимости, алгоритм проведения оценки залогового имущества.

1. Производится выезд эксперта-оценщика на объект залоговой недвижимости. В ходе выезда производится визуальная оценка состояния объекта, его технических характеристик, месторасположения и т.д. Также

производится сравнение увиденного с технической документацией и устанавливается было ли проведение перепланировки. Осуществляется фото-съемка объекта.

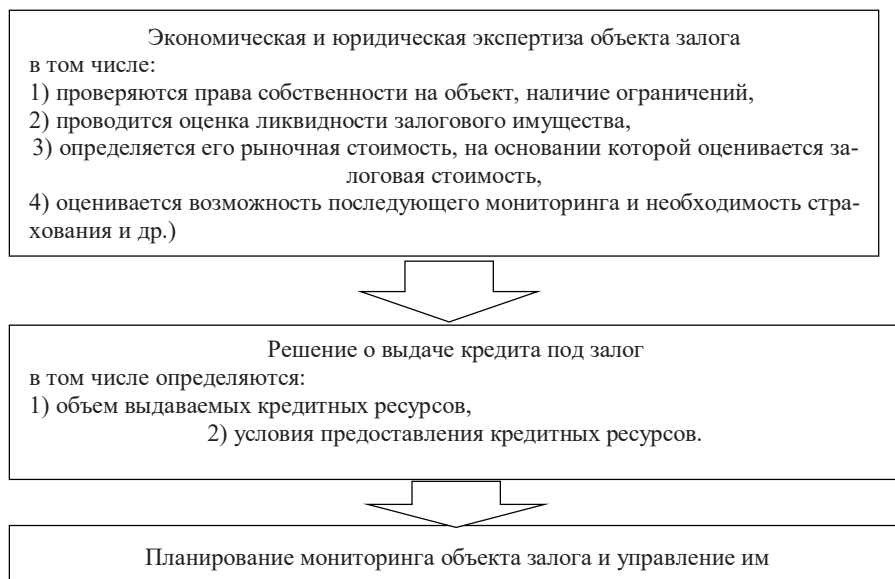


Рис. 1. Этапы залогового кредитования юридических лиц

2. Осуществляется анализ аналогичных и сходных рыночных предложений. Оценивается динамика цен на объекты в данном сегменте. Проводится изучение спроса и предложения.

3. Производится выбор объектов-аналогов, которые максимально сходятся по различным характеристиками с объектом залога, по которым известны цены сделок, а информация по данным аналогам может быть зафиксирована (месторасположение, скриншоты объявлений о продаже, данные продавца и пр.).

4. Установление всех основных отличных характеристик объекта залога от объектов аналогов.

5. Корректировка цены объекта залога от цен продажи объектов-аналогов с учетом установленных отличий.

6. Согласование результатов расчета и определение итоговой рыночной стоимости объекта залога. По результатам оценки формируется отчет.

На основе установленной рыночной стоимости объекта залога, определяется его залоговая стоимость путем умножения на залоговый коэффициент.

Как уже было сказано выше, помимо рассмотренного сравнительного подхода к оценке объектов залога, могут быть применены затратный и доходный подходы.

Рассмотрим приоритетность тех или иных подходов к оценке недвижимого имущества юридических лиц различных видов.

При оценке квартир, офисных помещений, как объекта залога, эффективно использование различных методов сравнительного подхода, в том числе метода регрессионного анализа или метода парных сравнений продаж. В качестве подкрепляющего подхода может быть использован доходный подход, в том числе метод капитализации арендной платы или чистого операционного дохода [1].

При оценке отдельно стоящих офисных зданий более эффективно применять методы доходного подхода, например, метод капитализации чистого операционного дохода или анализ арендных плат, а также могут быть применены методы сравнительного подхода.

Имущество, связанное с торговлей оценивается на основе метода капитализации нормализованной валовой прибыли (доходный подход).

Складские, производственные объекты недвижимого имущества наиболее эффективно оценивать на основе затратного подхода, например, методом амортизированных затрат замещения. Также может быть применена оценка в альтернативных видах использования (девелоперские оценки, в том числе на основе анализа ДДП)[2].

Таким образом, при кредитовании юридических лиц коммерческим банкам следует особое внимание уделять выбору правильных методов оценки залогового имущества. Правильно определённая стоимость объекта позволит минимизировать кредитные риски, при этом не теряя доход от кредитных сделок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мисиев М.А.* Актуальные аспекты оценки имущества компании с целью залога // В сборнике: Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 92-95.
2. *Юзвович Л.И., Голубкова Е.Н., Шонтерт К.А.* Проблемы и пути совершенствования залогового обеспечения банковских кредитов // В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей XIV Международной научно-практической конференции: в 2 ч.. 2018. С. 75-78.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Д.А. Ригин, И.Б. Бондырева

Научный руководитель – **И.Б. Бондырева**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной публикации рассматриваются различные методы и пути снижения затрат на перевозки грузов на автомобильном транспорте.

***Ключевые слова:** автотранспортное предприятие, транспорт, себестоимость.*

WAYS TO REDUCE THE COST OF TRANSPORTING CARGO

D. A. Rigin, I. B. Bondyрева

Scientific Supervisor – **I.B. Bondyрева**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

This publication discusses various methods and ways to reduce the cost of transportation of cargo at various enterprises.

***Keywords:** motor transport company, transport, cost price.*

Систематический анализ затрат автотранспортного предприятия (АТП) на перевозки позволяет своевременно реагировать на изменения и принимать меры для повышения эффективности его деятельности. В результате анализа себестоимости транспортных услуг мы получаем важный качественный показатель работы предприятия, отражающий его экономическую эффективность. Систематический и всесторонний анализ затрат позволяет проследить тенденцию их изменения, достижение плановых значений показателя, выявить причины отклонений по отдельным статьям. Также анализ позволяет в целом оценить работу автотранспорта предприятия, выявить возможности снижения себестоимости транспортных услуг. Первоначально стоит обратить внимание на самые крупные статьи расходов на перевозки, такие, как фонд оплаты труда, топливо и

смазочные материалы, шины и запасные части. Существенную экономию денежных средств для предприятия даст даже небольшое снижение затрат по указанным статьям, что положительно отразится на его финансовой деятельности.

Экономия горюче-смазочных материалов (ГСМ) - очень важный фактор, влияющий на эффективность деятельности АТП. Проблема снижения расхода топлива решалась путем регулирования норм расхода за счет совершенствования эксплуатационных факторов. ГСМ списываются на себестоимость по фактическому расходу, но не выше норм, утвержденных для отдельных марок автомобилей. Размер этих норм зависит от объективных факторов: марки транспортного средства, срока службы, времени года, рельефа местности и др. Проводимые мероприятия по оптимизации расхода топлива для грузовых автомобилей позволяют в среднем снизить расход топлива на 100 км до 24,71 л в сравнении с первоначальным показателем, составлявшим 32,5 л на 100 км (снижение на 23,9 %). Также нужно повышать квалификацию водителя, а именно, обучать его экономичному стилю вождения. Если водитель не злоупотребляет ненужными ускорениями, торможениями, то расход топлива может быть сокращен. Стоит соответственным образом стимулировать водителей в этом направлении, так как экономия затрат и увеличение прибыли предприятия даст возможность повысить заработную плату водителям.

В современном логистическом менеджменте разработана методологическая база, позволяющая снизить издержки на транспортировку грузов и пассажиров. Решения в рамках данных методов принимаются на основе математического моделирования. Это могут быть алгоритмы для компьютерных расчетов или эвристические модели.

Например, широко используются такие методы оптимизации транспортных процессов:

- «метод северо-западного угла», который используется для решения исключительно транспортных задач. Транспортная таблица перебирается от самого левого столбца верхней строки. В таблицу вписываются максимальные значения, при которых не будут превышены возможности поставщика и потребности покупателя. Описываемый метод не принимает в расчет такой ключевой фактор, как стоимость доставки;

- «метод Фогеля», по этому методу для каждого столбца ТТ (транспортной таблицы) нужно вычислить разницу между двумя наименьшими тарифами;

- метод минимальных затрат, при котором работник отдела логистики записывает отгрузку в те ячейки, которые имеет наименьший тариф на перевозку.

Фактором снижения себестоимости перевозок в АТП является оплата труда водительского состава. Заработная плата водителей включает

в себя не только оплату за отработанные часы на линии, но также и за участие в ремонте техники, при этом тарифная ставка при ремонте выше, чем при выполнении транспортных услуг, что провоцирует участие большого числа водителей в длительном ремонте автомобилей.. Соответственно доля фонда заработной платы (ФЗП) данных водителей составляет значительную часть в общей себестоимости перевозок АТП. На предприятии можно провести организационные мероприятия, которые позволят уменьшить количество водителей, ежедневно участвующих в ремонте транспортных средств, что даст возможность существенно снизить ФЗП.

Технико-эксплуатационные показатели, влияющие на снижение себестоимости. Для оценки нахождения транспорта на линии существует измеримый коэффициент выпуска автомобилей и прицепов на линию (КВА). Повышение этого коэффициента совместно с увеличением пребывания транспорта на линии (временем в наряде) приведет к выполнению необходимого объема услуг меньшим числом техники. Необходимо планирование выхода транспортных средств по заявкам, в том числе с применением автоматизированной системы, ежедневный контроль выхода автомобилей на линию, организация работ ремонтной мастерской для технического обслуживания и ремонта техники. Проведенные мероприятия позволят повысить КВА. Также снижение расходов на ремонт возможно за счет повышения коэффициента технической готовности (КТГ) и регулярное поддержание транспортных средств в исправном состоянии. Особенно стоит отметить необходимость проведения своевременного технического обслуживания и регулировки автомобильных двигателей, привлечение для этих целей квалифицированных рабочих.

При внедрении рассмотренных мероприятий себестоимость по прямым затратам на 1 авто-ч снижается в сравнении с первоначальным показателем на 12,7 %. Себестоимость по косвенным (общехозяйственным) расходам снижается в сравнении с первоначальным показателем на 15,2 %.

Кроме внутрипроизводственных факторов на себестоимость перевозок значительное влияние оказывают внешние факторы: состояние дорожной сети, средние расстояния перевозок, цены на ресурсы. Чтобы повышать конкурентоспособность автомобильного транспорта надо снижать трудоемкость и материалоемкость перевозок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тырканов В.А., Горшенин А.И.*, Пути повышения эффективности автотранспортного предприятия [Электронный ресурс]: 2016 – Режим доступа:

https://adandzo.com/wcontent/uploads/2016/09/160901_Gorshenin_Avtotransport_Snizhenie-zatrat.pdf (Дата обращения 25.02.2020)

2. Оптимизация работы транспорта : методы и решения логистики [Электронный ресурс] <http://agrime.ru/optimizacia/transportnye-processy-i-rashody-predpriatia> (Дата обращения 25.02.2020)

ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЯРОСЛАВСКИЙ БРОЙЛЕР» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Т.А. Потекунова, Э.А. Михайлова

Научный руководитель – **Э.А. Михайлова**, канд. техн. наук,
профессор

Рыбинский государственный авиационный технический университет им.
П.А. Соловьева

В статье рассматривается стратегический анализ деятельности предприятия АО «Ярославский бройлер», определены основные проблемы.

***Ключевые слова:** Оценка деятельности, стратегический анализ предприятия, разработка стратегии*

EVALUATION OF THE ACTIVITIES OF JSC "YAROSLAVSKII BROILER" BASED ON THE RESULTS OF STRATEGIC ANALYSIS

T.A. Potekunova, E.A. Mikhailova

Scientific Supervisor – **E.A. Mikhailova**, Candidate of Technical Sciences, Professor

Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Solovyov

The article deals with the strategic analysis of the company's activities of JSC "Yaroslavskii broiler", identifies the main problems.

***Key words:** performance Assessment, strategic analysis of the enterprise, strategy development*

Стратегический менеджмент — это управленческая деятельность по выработке и осуществлению решений, которые нацелены на абсолютное и результативное применение имеющихся ресурсов и принимаемых с учетом максимально возможного числа условий, которые влияют на результаты деятельности организации, как в современных условиях, так и на дальнюю перспективу.

Стратегическое управление касается широкого круга важных организационных решений по проблемам, направленным на будущее, связанным с ведущими целями организации и находящимся под воздействием неконтролируемых внешних факторов [1].

АО «Ярославский бройлер» — крупнейшая птицефабрика в Ярославском регионе. Она расположена в посёлке Октябрьский — 16 км от города Рыбинска и 68 км от областного центра города Ярославля.

Сегодня на предприятии имеется замкнутый цикл производства: от производства инкубационного яйца до готовой продукции. Характерной особенностью фабрики является наличие собственной сети фирменных магазинов, а также свой автопарк и наличие оптовых складов, что позволяет быстро доставить мясные изделия потребителю, включая центральные и отдаленные регионы России [2].

В результате проведения SWOT-анализа были выявлены сильные и слабые стороны внутренней среды предприятия, а также возможности и угрозы, которые качаются внешней среды.

В качестве сильных сторон можно отметить стабильную репутацию предприятия, высокое качество переработки и производства мяса птицы, наличие постоянных клиентов, безопасность поставляемой продукции, оснащение профессиональным оборудованием и ориентация на потребителей продукции.

Слабыми же сторонами являются зависимость от потребительского спроса, высокая цена приобретения нового оборудования для производства более конкурентоспособной продукции и высокий износ основных средств производства.

Возможностями являются рост спроса на предоставляемую продукцию, появление новых технологий в переработке мяса птицы и возможность расширения ассортимента.

Угрозами являются наличие конкуренции на рынке и отток специалистов из области.

Для того чтобы повысить внутренний потенциал компании необходимо повысить качество продукции путем контроля качества и повышения квалификации сотрудников, повысить продажи путем заинтересованности клиентов в продукции компании и увеличить безопасность предоставляемой продукции путем соблюдения стандартов и технологий производства.

Для минимизации угроз следует обеспечить устойчивость экономического положения предприятия путем ведения рационального учета затрат, повышения качества продукции

Негативные стороны компании можно устранить с помощью проведения анализа рынка, маркетинговых исследований, повышать конкурентоспособность продукции поиска новых клиентов и развития рынка,

что позволит поддерживать заинтересованность покупателей в товаре, а также с помощью дополнительного стимулирования персонала предприятия, путем повышения заработной платы.

Исходя из проведенного анализа, можно сформировать стратегию деятельности АО «Ярославский бройлер», т.е. долгосрочный план по достижению определенных целей в будущем.

Для внедрения стратегии предприятия была составлена матрица McKinsey. Данная модель направлена на оценку существующих стратегических бизнес-единиц и разработку стратегии для достижения роста за счет добавления новых продуктов и анализа развития бизнес-единиц [1].

Для построения матрицы McKinsey были выбраны 3 основные СЕБ:

1. Охлажденная продукция
2. Полуфабрикаты
3. Субпродукты

Согласно матрице СЕБ №1 «охлажденная продукция» попала в графу «успех», где средняя привлекательность отрасли и хорошая конкурентная позиция. По отношению к данной продукции можно порекомендовать вкладывать инвестиции для максимально возможного роста, разработать четкий план по удержанию необходимого уровня конкурентоспособности, усилия маркетинга должны быть направлены на рост и укрепление пристрастия к товару.

СЕБ №2 «полуфабрикаты» находится на стыке граф «средний бизнес» и «успех», следует порекомендовать компании обратить внимание на усилия в продвижении (реклама, промо-акции и т.п.), которые следует концентрировать на конкурентных преимуществах товара, четко определить источники роста в сегменте (с точки зрения потребителей и конкурентов); выстраивать избирательную четкую стратегию нападения только на тех конкурентов, против которых у компании есть явное преимущество.

СЕБ №3 «субпродукты» попадают в графу «средний бизнес». Для данного продукта следует детально рассмотреть возможность усиления конкурентных преимуществ, четко определить источники бизнеса в сегменте (у каких конкурентов планируется забирать долю рынка), выстраивать четкую стратегию против них.

Для выбора оптимальной стратегии предприятия был проведен анализ внутренней и внешней среды, построена матрица McKinsey по выбранным видам деятельности. Наиболее подходящей стратегией для АО «Ярославский бройлер» является стратегия концентрированного рыночного роста.

Такой подтип стратегии концентрированного роста функционирует уже с существующим продуктом и заключается в поиске новых рынков сбыта, развитии системы продаж, поисков новшеств в политике сбыта.

Таким образом, была проведена оценка деятельности АО «Ярославский бройлер», а также разработана стратегия развития предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Михайлова Э.А.* Стратегический анализ: Практикум по дисциплине "Стратегический менеджмент". - Рыбинск: РГАТУ, 2013. - 18 с.
2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yarbroiler.ru/>

**УСКОРЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО
ПОРТФЕЛЯ ПО МОДЕЛИ МАРКОВИЦА ПРИ
СОКРАЩЕНИИ РАЗМЕРНОСТИ С ПОМОЩЬЮ
ИЕРАРХИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ**

А. Ю. Полетаев, Е. М. Спиридонова

Научный руководитель – **Е.М. Спиридонова**, д-р экон. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Рассматривается изменение скорости оптимизации инвестиционного портфеля при использовании способа сокращения размерности задачи оптимизации с помощью иерархической кластеризации.

***Ключевые слова:** кластеризация, оптимизация, портфельная теория Марковица.*

**HIERARCHICAL CLUSTERING ASA MARKOWITZ
PORTFOLIO OPTIMIZATION SPEED INCREASING
TECHNIQUE**

A.Y. Poletaev, E.M. Spiridonova

Scientific Supervisor – **E.M. Spiridonova**, Doctor of Science, Associate Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

The paper examines change of the portfolio optimization speed when method of dimension reduction based on hierarchical clusterization is used.

***Keywords:** clustering, optimization, Markowitz portfolio.*

Составление оптимального портфеля ценных бумаг является важной задачей. Составление оптимального портфеля ценных бумаг является важной частью решения задачи оптимизации. Согласно портфельной теории, впервые сформулированной Гарри Марковицем в 1952 г., для составления оптимального портфеля из n ценных бумаг необходимо оценить лишь два показателя [1].

1. ожидаемую доходность

$$R = \sum_{i=1}^n R_i X_i$$

2. меру риска (изменчивости)

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} X_i X_j$$

где R_i — ожидаемая доходность i -ой ценной бумаги; X_i — доля средств, инвестированных в неё ($\sum_{i=1}^n X_i = 1$); σ_{ij} — ковариация доходностей ценных бумаг i и j .

Портфель может быть оптимизирован по заданной ожидаемой доходности (для минимизации риска), по заданному риску (для максимизации доходности) и по RAPOC (risk-adjusted return) — тогда максимизируется функция $R - \gamma * V$, где γ — некоторый коэффициент. Результатом оптимизации является вектор долей $X = [X_1 \dots X_n]$.

В настоящее время разработано достаточно много математических методов оптимизации портфеля по Марковицу, однако их общим недостатком является достаточно высокая вычислительная сложность. Учитывая, что объём биржевых данных, как правило, велик (например, в 2015 году только на Нью-Йоркской фондовой бирже торговались акции более 3000 компаний), а оптимизация портфеля на динамичном рынке может требоваться достаточно часто, необходимо искать пути ускорения оптимизации.

В работе [2] предлагается следующий метод: n доступных ценных бумаг с помощью алгоритма иерархической кластеризации разделяются на k групп (кластеров) ($k < n$). Затем для каждого кластера рассчитывается его доходность как среднее доходностей формирующих его ценных бумаг и строится ковариационная матрица доходностей кластеров. В результате можно будет решить задачу портфельной оптимизации с меньшим числом параметров, получив в результате вектор долей для кластеров $W = [W_1 \dots W_k]$. Рассчитать долю для каждой ценной бумаги можно по формуле:

$$X_i = \frac{W_j}{S_j}$$

где j — кластер, в который входит ценная бумага i ; S_j — число ценных бумаг в кластере j .

Из-за того, что кластеры представляют собой объединения ценных бумаг, оптимальный портфель, рассчитанный для кластеров, будет по своим характеристикам хуже, чем оптимальный портфель, рассчитанный для отдельных ценных бумаг. Для оценки этого влияния можно использовать два показателя:

1. $E = \frac{n}{k}$ - показатель снижения размерности
2. $L = R_{\text{некластеризованного портфеля}} - R_{\text{кластеризованного портфеля}}$

(риски кластеризованного и некластеризованного портфелей одинаковы)

Проведём сравнение скорости работы алгоритма, использующего предварительную кластеризацию, с алгоритмом, работающим с некластеризованными данными. Для проведения этой проверки как «классический» алгоритм портфельной оптимизации, так и алгоритм, использующий предложенный в [2] метод снижения размерности, были реализованы на языке *Python*. Для оптимизации использовалась библиотека *CVXPY*, для кластеризации – *scipy.cluster*, кроме того, сама работа с матрицами (в первую очередь – расчёт доходностей кластеров) была переписана с использованием библиотеки *NumPy* и средства *Cython*. Таким образом, можно говорить о том, что реализация алгоритмов является оптимальной или близкой к ней.

Для проверки были выбраны данные о ценах на акции компаний, торгуемых на бирже NASDAQ в 2006 г. (1280 компаний). Поскольку метод сокращения размерности состоит из двух основных операций – кластеризации и оптимизации, необходимо изучить не только T_a –изменение скорости работы всего алгоритма по сравнению с исходным, но и T_b –соотношение времени, затраченного непосредственно на оптимизацию портфеля для кластеризованных данных, со временем, затраченным на оптимизацию некластеризованного портфеля. Все проверки проводились при заданной ожидаемой доходности кластеризованного портфеля $r = 120\%$. Основные результаты проверки приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результат применения способа снижения размерности с использованием иерархической кластеризации

Метод кластеризации	Пороговое значение кластеризации t	E	T_a , %	T_b , %	L, %
Одиночной связи	2	1,28	100	53	0,9
	3	2,45	60	13	1,9
	4	6,46	47	3	5,0
Средней связи	2	1,17	107	60	1,7
	3	1,76	67	20	1,8
	4	2,48	53	7	2,6
Полной связи	2	1,15	100	53	2,3
	3	1,61	80	33	5,0
	4	2,32	53	7	6,2

Можно говорить о том, что предложенный в [2] метод снижения размерности позволяет не только в теории, но и на практике достаточно сильно (до 2 раз) ускорить оптимизацию инвестиционного портфеля при

условии удачного выбора метода кластеризации. Кроме того, если предположить, что выделенные кластеры могут быть достаточно стабильными, и результатами одной кластеризации можно будет пользоваться в течение некоторого времени, то снижение требуемого времени может стать ещё более значительным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Markowitz, H.* Portfolio Selection / The Journal of Finance. 1952. vol. 7, no, 1 p. 77-91.
2. *Полетаев А. Ю.* Кластеризация как элемент предобработки данных при оптимизации портфеля по модели Марковица. / Полетаев А. Ю., Старчиков Е. В. // Заметки по информатике и математике. 2019. В. 11. С.153-157.

**АНАЛИЗ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ЦЕЛЮЛОЗНО-
БУМАЖНЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ АО «ГРУППА
«ИЛИМ»»)**

Д.Р. Петухов¹, А. И. Сазонов²

Научный руководитель – **А.И. Сазонов**, канд. ист. наук, доцент

¹Ярославский государственный технический университет

²Ярославское высшее военное училище ПВО

В данной работе проводится исследование состояния корпоративной культуры АО «Группа "ИЛИМ"» на основе ключевого способа анализа состояния человеческих ресурсов. На основе полученных результатов формируются предпосылки к реализации мероприятий, направленных на исправление и совершенствование сложившейся ситуации.

Ключевые слова: корпоративная культура, АО «Группа «ИЛИМ»».

**ANALYSIS OF CORPORATE CULTURE PULP AND PAPER
INSTITUTION (ON THE EXAMPLE OF JSC «ILIM GROUP»)**

D.R. Petukhov¹, A. I. Sazonov²

Scientific Supervisor – **A. I. Sazonov**, Candidate of Historical Sciences,
Associate Professor

¹Yaroslavl State Technical University

²Yaroslavl Higher Military School of Air Defense

In this paper, the study of the state of corporate culture of JSC «ILIM GROUP» on the basis of a key method of analyzing the state of human resources. On the basis of the results obtained, the prerequisites for the implementation of measures aimed at correcting and improving the current situation are formed.

Keywords: corporate culture, PJSC «ILIM GROUP»

Корпоративная культура является важной составляющей успешного функционирования организации, позитивного отношения к работе и эффективности труда. Она оказывает влияние на отношение сотрудников к организации, результаты деятельности коллег.

Корпоративная культура – это атмосфера жизнедеятельности работников организации, система формальных и неформальных правил, обычаев, традиций, ценностных представлений и интересов.

Группа «Илим» является крупнейшей компанией российской целлюлозно-бумажной промышленности. История компании начинается с 1992 года под названием «ИлимПалпИнтерпрайз» в качестве экспортера целлюлозно-бумажной продукции. В 1995 году приобретает основной пакет акций Котласского ЦБК, а уже через год компания открывает свое первое представительство в Китае. В 1997 «ИлимПалпИнтерпрайз» покупает Братский ЦБК, в 2002 в состав входит Усть-Илимский ЛПК, то делает компанию крупнейшей лесопромышленной корпорацией в России и упрочивает ее позиции на мировом рынке. В 2007 году происходит начало деятельности объединенной компании – АО «Группа «Илим»». На предприятиях компании работает около 17 тыс. человек.

Группа «Илим» – это не только выпуск качественной продукции, уплата налогов и соблюдение российского законодательства, но и работа по поддержанию социальной стабильности в регионах присутствия, высоких этических стандартов ведения бизнеса.

Одним из проявлений стабильности является реализация следующих мероприятий в области корпоративной социальной ответственности, представленных на рисунке 1.



Рис. 1. Проявления корпоративной социальной ответственности АО «Группа «ИЛИМ»».

Схема корпоративных ценностей АО «Группа «Илим»» представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Корпоративные ценности АО «Группа «Илим»»

По корпоративным ценностям можно сделать вывод, что источником высокого уровня корпоративной культуры является человеческий ресурс АО «Группа «Илим»».

АО «Группа «Илим»» по отношению к человеческому ресурсу реализует мероприятия по постоянному развитию.

Для анализа уровень приверженности сотрудников АО «Группа «Илим»» к направлениям и корпоративной культуре в целом, обратимся к результатам ключевого исследования в области человеческих ресурсов персонала АО «Группа «ИЛИМ»» представленных на рисунке 3.



Рис. 3. Результаты анализа исследования персонала АО «Группа «Илим»» по направлению корпоративной культуры

Можно сделать вывод, что у компании «Илим» высокие требования и цели в области корпоративной культуры. Но большая часть сотрудников не разделяет действия компании. Причиной этого является низкая мотивация, для выявления причин обратимся к результатам опроса персонала на рисунке 4.

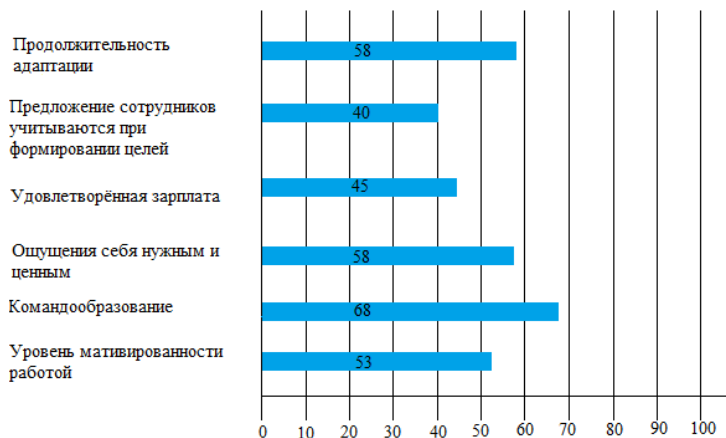


Рис. 4. Результаты по блоку мотивация

Наличие результатов в неудовлетворительных и крайне неудовлетворительных интервалах свидетельствует о необходимости внедрения фундаментальных способов и пересмотра нормативных документов.

По данным можно сделать вывод, что основным критерием, влияющим на реализацию корпоративной культуры АО «Группа «Илим»» является персонал, а также используемые методы управления человеческими ресурсами.

Таким образом, для успешной реализации корпоративной культуры необходимо решить вопросы мотивации сотрудников. Несколько способов решения проблемы: компания может поменять вознаграждения сотрудников за их работу, что повлияет на их мотивацию, компания может предоставлять ценным сотрудникам оплачиваемый отпуск в хороших отелях и т.д. С решением этих вопросов должна увеличиться эффективность работы персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт компании группы «ИЛИМ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ilimgroup.ru> (дата обращения: 01.03.2019).
2. Основы теории менеджмента: учебное пособие / А.А. Киселев, В.Д. Сухов, А.И. Сазонов. – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018.– 292 с.

3. Теория и практика управленческого анализа: учебно-методическое пособие / В.Д. Сухов, А.А. Киселев, А.И. Сазонов, И.А. Шубенин. – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2017.– 184 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В РОССИИ

Д.Р. Петухов, Н.А.Шишкина

Научный руководитель – **Н.А.Шишкина**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В данной работе проводится исследование производительности труда в России. На основе полученных результатов формируются предпосылки к реализации мероприятий, направленных на исправление и совершенствование сложившейся ситуации.

Ключевые слова: *производительность труда, национальный проект.*

ACTUAL ISSUES OF LABOR PRODUCTIVITY IN RUSSIA

D.R. Petukhov, N.A. Shishkina

Scientific adviser - **N.A. Shishkina**, Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

In this work, a study of labor productivity in Russia is carried out. Based on the results obtained, prerequisites are formed for the implementation of measures aimed at correcting and improving the current situation.

Keywords: *labor productivity, national project.*

Вопросы производительности труда широко обсуждаются в определенных кругах и, в частности, по поводу проблем, возникающих в ходе выполнения национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам [1].

Проект базируется на опыте реализации в 2017-2018 годах приоритетной программы «Повышение производительности труда и поддержка занятости», которая реализовывалась на 200 предприятиях 16 субъектов

Российской Федерации. По итогам участия в программе в 2018 году предприятия провели самооценку, и 70% из них в этом году прогнозируют рост производительности на 10%, рост выручки при этом составит 13%, рост налогооблагаемой базы на прибыль – 18%.

В проекте «Производительность труда и поддержка занятости» поставлены к выполнению к 2024 году цели:

- Достижение роста производительности труда на 5% к предыдущему году в базовых несырьевых отраслях экономики (обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт).
- Включение в реализацию национального проекта 85 субъектов Российской Федерации.
- Включение в реализацию национального проекта не менее 10 000 крупных и средних предприятий базовых несырьевых отраслей экономики (с ограничением по выручке от 400 млн руб. до 30 млрд руб.).

Показателям производительности труда придают большое значение, так как от них зависит общее благосостояние страны.

Существует множество методов расчета показателей производительности труда как в мировой практике, так и в нашей стране. Отсутствие единых подходов затрудняет осуществление сравнительного анализа таких показателей и, соответственно, объективных выводов по результатам исследований.

Для расчёта показателей производительности труда чаще всего опираются на два важных показателя: ВВП и затраты на труд рабочих. Если ВВП страны растёт темпами, превышающими затраты на труд, уровень производительности считается высоким. Возьмём за основу статистику Росстата, который по годам рассчитывает производительность труда в России.

Таблица 1. Темпы роста производительности труда в отдельных отраслях России

Год	В целом по экономике РФ	Строительство	Добыча полезных ископаемых	Оптовая и розничная торговля
2008	104,8	109,1	100,9	108,1
2009	95,9	94,4	108,5	99,0
2010	103,2	99,6	104,3	103,6
2011	103,8	105,2	102,7	101,9
2012	103,3	101,4	100,3	102,1
2013	102,2	98,2	100,8	99,6
2014	100,7	98,4	102,8	98,7
2015	98,1	100,8	98,3	93,4
2016	99,7	99,9	100,3	94,4
2017	99,9	98,8	100,4	101,5
2018	99,5	98,5	101,1	101,8

Из таблицы прослеживается в основном отрицательная динамика производительности труда в России, и лишь отдельные отрасли, такие как добыча полезных ископаемых и торговля, в последние годы показывают рост производительности труда. Для сравнения возьмём статистику количества рабочих часов в разных странах за 2018 год. Эту статистику предоставляет компания ОЭСР[2].

Таблица 2. Статистика количества рабочих часов в разных странах

№	Страна	Количество рабочих часов в год
1	Мексика	2148
2	Коста-Рика	2121
3	Южная Корея	2005
4	Россия	1972
5	Греция	1956
6	Чили	1941
7	Израиль	1910
8	Чехия	1792
9	Польша	1792
10	США	1786

«Сегодня производительность труда в России находится примерно на уровне 2012 года», - оценивал в интервью «Ведомостям» в январе 2019 года на тот момент главный экономист ЕБРР Сергей Гуриев, а с 2011 по 2018 год она увеличилась на несколько процентов — хотя, в соответствии с подписанным президентом в мае 2012 года указом «О долгосрочной государственной экономической политике», за этот срок должна была вырасти в полтора раза[3]. Текущие майские указы предполагают, что к 2024 году производительность труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей должна расти не менее чем на 5% в год.

На наш взгляд проблема производительности труда, в большой мере зависит от политики государства. Так многие ученые и практики признают не достаточно эффективное управление экономикой. Проблемы существуют и на самих предприятиях. Многие заводы работают на устаревшем физически и морально оборудовании, что снижает и производительность труда и эффективность самого производства. На многих рабочих местах не созданы комфортные условия для работы, установлена фиксированная заработная плата, не зависящая от объема и качества труда. Все это оказывает негативное влияние на повышение производительности труда. В России дефицит квалифицированных рабочих, многие хорошие специалисты уезжают из страны, что объясняется не только низкой заработной платой,

но и отсутствием условий труда, стимулирующих профессионализм и карьерный рост.

Заведующий отделом науки и инноваций ИМЭМО РАН, канд. полит. наук Иван Данилин на встрече Вольного Экономического Общества по вопросам производительности труда выделяет общую и системную проблемы[3]. Общей проблемой он считает отсутствие поддержки пилотных технических проектов. Системной проблемой И. Данилин считает монополизацию экономики, что по его мнению, не позволяет координировать внедрение новых технологий одновременно у производителей и их субподрядчиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: [http:// consultant.ru/](http://consultant.ru/).
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyu_proekt_proizvoditelnost_truda_i_podderzhka_zanyatosti/
3. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.veorus.ru/>

**РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ
ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА
НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ "LEAN-ЛАБОРАТОРИИ"
В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

В.Н. Переселов, А.С. Угрюмов, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье рассматривается необходимость создания на базе вузов лаборатории (фабрики) по освоению новых технологий по повышению производительности труда студентами в рамках реализации национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости».

Ключевые слова: бережливое производство, производительность труда

**DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES
OF STUDENTS IN THE FIELD OF LABOR
PRODUCTIVITY IMPROVEMENT BASED ON THE
CREATION OF A "LEAN LABORATORY" IN
HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

V.N. Peresyolov, A.S. Ugrumov, M.A. Ugrumova

Scientific Supervisor – **M.A. Ugrumova**, Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor

Yaroslavl State Technical University

The article considers the need to create a laboratory (factory) on the basis of higher educational institutions for the development of new technologies to increase the productivity of students in the framework of the national project «labor productivity and employment support».

Keywords: lean manufacturing, labor productivity.

В современной экономической системе в условиях развитых рыночных отношений для поддержания долгосрочного экономического развития определяющим является повышение эффективности производства на основе роста производительности труда. Именно производительность труда в условиях рыночной экономики является основным источником экономического роста и одним из важнейших факторов ослабления инфляционных ожиданий и улучшения качества жизни населения.

В последнее время внимание к производительности труда со стороны экономических агентов усилилось. При разработке стратегии долгосрочного развития российской экономики производительность труда становится ключевым параметром в составляемых сценариях.

Так для реализации майских указов президента от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ до 2024 года» был утвержден национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости». Его задача обеспечить за счет внедрения технологий бережливого производства, рост производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5% в год к 2024 году (Порядка 10 000 предприятий).

Причиной таких решений является отсутствие стабильного роста производительности труда в России с 2008 года. На рисунке 1 отражены статистические данные Федеральной службы государственной статистики, а именно индекс производительности труда в процентах к предыдущему году [2].

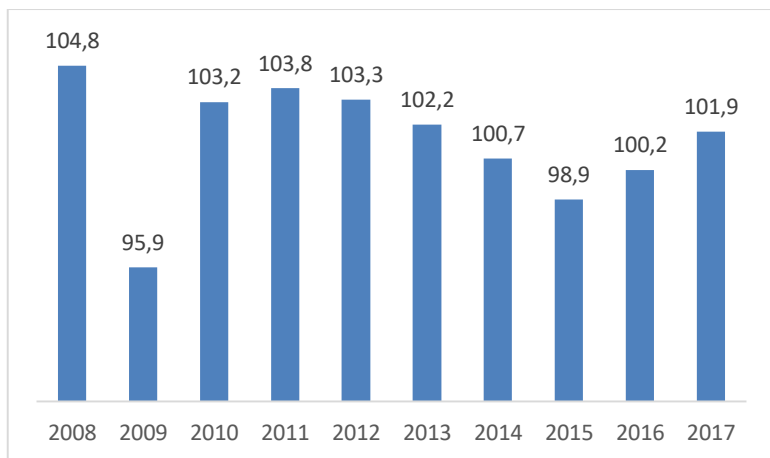


Рис. 1. Индекс производительности 2008-2017 гг. в Российской Федерации, %

Коренной причиной таких данных является то, что большинство специалистов, которые выпускаются из высших учебных заведений не обладают достаточным уровнем компетенций в области повышения производительности труда. Зачастую, приходя на производственные предприятия, они не владеют необходимыми навыками, позволяющими максимально эффективно выполнять и организовывать свою работу.

Целью исследования является разработка рекомендаций по созданию "Lean-лаборатории" в высших учебных заведениях для развития профессиональных компетенций студентов по методам повышения производительности труда.

Бережливое производство - это философия, которая основана на идее устранения потерь в процессах и принципах взаимозависимости, уважения и постоянного совершенствования. Иными словами, это действенная система простых решений, которая включает методы, подходы и эффективные инструменты, направленные на устранение потерь и оптимизацию процессов [1].

Любая операция, преобразующая форму продукта, т.е. создающая какое-то его свойство или функцию, нужные клиенту, определяется как добавляющая ценность. В противном случае ее считают не добавляющей ценности. Всё, что не добавляет ценность продукту и потребляет ресурсы - является потерями (MUDA). Выделяют 8 основных видов потерь: пере-производство; ожидание; брак; лишние передвижения; излишние этапы обработки; излишняя транспортировка; большие запасы; потеря творческого потенциала.

Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняет колоссальные средства тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам Бережливого производства, а также позволяет повысить эффективность деятельности предприятия.

Существует множество инструментов Бережливого производства, но среди них можно выделить первостепенные, важные: Поиск потерь; 5С; VSM; SMED; Стандартизированная работа. Данные инструменты необходимо изучать на конкретных «кейсах» под руководством наставника для того, чтобы достичь максимального эффекта в их изучении и освоении.

«Lean-лаборатория» - это учебная производственная площадка, на которой участники получают практический опыт применения инструментов бережливого производства, а также понимают, как улучшения влияют на операционные и экономические показатели деятельности производства. Главное преимущество «lean-лаборатории», что студенты будут полностью вовлечены в имитацию реальной производственной ситуации и на базе имеющихся знаний, должны будут реорганизовать процесс производства и определить эффективность внесенных изменений.

Заинтересованными лицами в таком проекте являются студенты, вузы, предприятия, региональные органы власти. Студенты смогут получить дополнительные знания и иметь преимущества при трудоустройстве на работу. У вузов появится возможность для подготовки более конкурентоспособного выпускника. Предприятия – смогут нанимать более квалифицированные кадры. Регионы - выполняют федеральную целевую программу и указы президента, а также смогут сформировать точки роста обучения производительности труда и культуры бережливого производства.

Таким образом, реализация «Lean-лаборатории» плавно вливается в Национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости» и помогает достигать его целей через превентивное обучение студентов инструментам повышения производительности труда. Большим преимуществом является то, что идею можно распространить на другие города и регионы. Помимо этого, можно наладить сотрудничество с предприятиями и организовывать совместные практики для реализации различных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Узрюмова М.А., Гобина Г.В.* Экономика предприятия. Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2014. – 300с.
2. Эффективность экономики России [Электронный ресурс] - Режим доступа http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency/#

МЕХАНИЗМЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В КОМПАНИИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

К.Н. Маликов, Е.Ю. Антонеvская, Т.В. Смирнова

Научный руководитель - **Е.Ю. Антонеvская**, канд. экон. наук,
доцент

Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П. А. Соловьёва

*Рассматриваются механизмы привлечения инвестиционных ресурсов
компаниями малого и среднего бизнеса через рынок ценных бумаг*

Ключевые слова: инвестиционные ресурсы, рынок ценных бумаг, венчур-
ные фонды, цифровые технологии, внебиржевой сектор.

SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINTSSTS INVESTING MECHANISMS

K.N. Malikov, E. Yu. Antonevskaya, T.V.Smirnova

Scientific Supervisor - **E.Yu. Antonevskaya**,
Ph.D of Economics, Associate Professor

Rybinsk State aviation technical university of P.A. Soloviev

*The mechanisms of attracting investment resources by small and medium-sized
companies through the securities market are considered.*

Keywords: investment resources, securities market, venture funds, OTS sector

Рынок ценных бумаг (рынок ЦБ) способствует эффективному пере-
ливу капитала между его участниками, и удовлетворяет потребности ре-
ального сектора экономики в инвестиционных ресурсах. Финансовые по-
средники и финансовые институты рынка ЦБ для пропорционального эко-
номического развития должны предлагать финансовые продукты агентам
экономики в соответствии с их потребностями.

Развитие современного российского рынка ЦБ требует изучения
операций, способствующих вовлечению ресурсов домохозяйств, компа-
ний, государства и механизмов их превращения в инвестиционный ресурс.

Инвестиции являются ключевым фактором ускорения темпов экономического роста, потому что поиск в финансовой системе длинных денег, является важной задачей, особенно для компаний среднего и малого бизнеса. Одним из механизмов повышения инвестиционной активности рынка ЦБ являются венчурные фонды. Это инвестиционные фонды, которые вкладывают средства в инновационные компании. Они выполняют важную функцию – инвестируют в молодые инновационные компании, в компании с малой капитализацией, к которым, например, относят малый и средний бизнес. Ранее инвестирование в венчурные фонды считали рискованным. Сейчас риски нивелируются использованием цифровых технологий, или направлением инвестиционных потоков в ИТ-компании. Исследование рынка показывает, что инвестиции, как правило, окупаются, успешные стартапы развиваются экспоненциально (рис. 1)[3].



Рис. 1. Среднее количество сделок на российском рынке ЦБ с применением механизма венчурного фонда в период 2017-2019 гг.

Рассмотрим механизм функционирования венчурного фонда. На начальном этапе развития компании инженеры и разработчики разрабатывают и предлагают продукт. Цифровые технологии существенно сократили продолжительность первого этапа, так как появилась возможность не только повысить качество продукта, но и одновременно заявить о себе инвесторам, чему способствуют:

- высокоуровневые языки программирования, которые имеют понятный интерфейс и выполняют задачи от создания сайта до настройки серверов и баз данных;
- облачные вычисления, с помощью которой, можно проверить технологию, затратив при этом минимальные средства.
- использование для рекламы продукта нейросетевых технологий и собственного сайта компания гарантированно набирает аудиторию.

На следующем этапе успешность компании зависит от объема привлеченных инвестиций, которые, как правило, направляются на разра-

ботку новых продуктов, привлечение высококвалифицированных разработчиков, а так же на слияние с другими компаниями. Венчурные фонды, в большей степени, объединяются с компаниями, использующими цифровые технологии, что является еще одним способом снижения инвестиционных рисков.

Компании малого и среднего бизнеса, проводят операции на внебиржевом секторе рынка ЦБ, ввиду частого несоответствия требованиям для попадания в листинг, сложности организации бирж, дороговизны их услуг. Кроме того, акции таких компаний, обычно относятся к акциям третьего эшелона – акциям с высоким уровнем риска и низкой ликвидностью. Анализ динамики рынка ЦБ в период 2019-2020 гг. показал превышение активности внебиржевого сектора в три раза: на Московской бирже обращаются 232 акции 147 отечественных эмитентов, а на внебиржевом секторе обращаются 660 акций 460 эмитентов[2].

Однако существуют проблемы компаний малого и среднего бизнеса на внебиржевом секторе российского рынка ЦБ:

- нет определенной внебиржевой электронной системы торговли. Вместо нее функционирует информационная система RTSBoard. На ней представлены акции, которые не прошли отбор в листинг биржи РТС [2].

- есть проблема составления котировок для малоизвестных компаний. На рынке действует механизм индикативных котировок. Дилер выставляет не конечную цену ценной бумаги, а цену, за которую он хочет её продать, цена важна для всего рынка, с помощью нее другие инвесторы анализируют ценную бумагу, и делают прогнозы по поводу ее цены. Иногда инвесторам трудно судить о ценах компаний малого и среднего бизнеса, поскольку дилеры часто не обладают нужной для этого информацией. Например, если компания не может предоставить отчетность и оценку своей деятельности, так как, либо прошло мало времени с ее образования, либо она только вышла на рынок и мало интересует покупателей.

Решением проблем может стать разработка системы внебиржевых торгов. Такая система, например, есть в США (NASDAQ) (рис.2)[1].

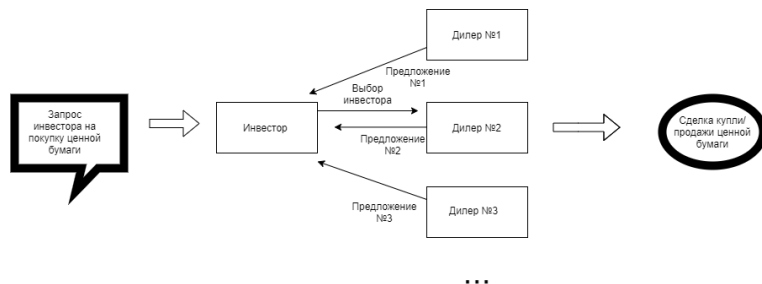


Рис. 2. Схема торговли в системе NASDAQ

Через NASDAQ осуществляется торговля бумагами компаний, которых нет на бирже. На ней могут несколько десятков дилеров конкурировать за одну акцию (Рис.2), каждый предлагает свою цену за акцию, а продает акции только один. Это поможет выйти на рынок небольшим компаниям с 100-1000 акциями.

Государство может поддержать механизм привлечения инвестиционных ресурсов компаниями среднего и малого бизнеса через внебиржевой сектор рынка ЦБ следующим образом:

- предоставляя государственные субсидии дилерам, которые торгуют акциями малого и среднего бизнеса;

- разделив листинг RTSBoard на крупные и малые компании по уровню капитализации, сделать разные требования для профессиональных участников того или иного сегмента;

- создавая инвестиционных фондов повышенных рисков для инвестирования малого и среднего бизнеса. Средства фонда можно привлекать за счет части доходов на фондовой бирже, в виде комиссии, или, за счет продажи государственных облигаций. Высокая доходность таких операций, при успехе инвестирования, будет способствовать развитию конкуренции на рынке ценных бумаг, и экономики в целом;

- существенно изменить требования к минимальному размеру капитала, для инвесторов и дилеров. Это позволит привлечь профессиональных инвесторов в малый и средний бизнес, и способствовать развитию таких компаний.

- способствовать созданию компенсационных фондов, для защиты интересов инвесторов. Пополнять средства фонда можно либо из дохода от размещения средств на банковском депозите, или из государственных трансфертов, как сделано в Гонконге [1].

Таким образом, внебиржевой сектор играет важную роль в экономике страны, способствуя направлению инвестиционных ресурсов в малый и средний бизнес, поэтому нуждается в государственном регулировании. Такие действия позволят привлечь больше дилеров на внебиржевой сегмент, защитить инвесторов, повысить доходность инвестиционных операций, и не повредит рынку в целом. Также стимулирование деятельности венчурных фондов положительно повлияет, как на состояние компаний малого и среднего бизнеса, так и на состояние национальной экономики в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мальшев П.Ю.* Регулирование электронных торговых систем // Финансы и кредит. – 2017. – Т. 23, № 37. – С. 2226 – 2242.
2. Текущая информация по внебиржевым сделкам на Московской бирже. [Электронный ресурс]. URL:<https://www.moex.com/ru/expit/onlinetrades.aspx>

3. Инструменты RTSBoard//Сайт Московской биржи. [Электронный ресурс].
URL:https://nprts.ru/ru/otc_market/board/securities-inclusion/InstrumentsInfo.aspx

УДК 656.13.07

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ

В.С. Любанец, И.Б. Бондырева

Научный руководитель – **И.Б. Бондырева** канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

В статье представлены тенденции развития междугородных пассажирских перевозок автомобильным и железнодорожным транспортом.

***Ключевые слова:** выставка транспорта, повышение комфортабельности, сравнение цен, междугородные перевозки.*

ANALYSIS OF PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF INTERCITY PASSENGER TRANSPORT IN RUSSIA

V.S. Lyubanets, I.B. Bondyрева

Scientific Supervisor – **I.B. Bondyрева**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article presents trends in the development of intercity passenger transport by road and rail.

***Keywords:** exhibition of transport, increasing comfort, price comparison, inter-city transportation.*

В сфере пассажирских перевозок постоянно конкурируют различные виды транспорта, основными из которых являются: автомобильный, железнодорожный и воздушный. В связи с этим всегда наблюдается борьба за привлечение пассажиров к своей отрасли, не только между конкурирующими компаниями одного вида транспорта, но и между другими его видами и компаниями.

Основополагающим фактором выбора транспорта для перемещения у пассажиров является цена билета, при этом также учитываются время в пути, комфортабельность и т.д. Но у всего есть свои рамки, так и у цен, их возможно снизить, но только до определенного уровня, сохранив при этом необходимую рентабельность.

В настоящее время, компании по перевозкам пассажиров в нашей стране, как и в остальных, стремятся развиваться, тем самым напрямую и косвенно привлекая пассажиров к своему транспорту. Одним из актуальных методов развития является повышение комфортабельности пассажирского места и его окружения. Опираясь на опыт перемещения различным транспортом, можно сделать вывод, что ограничение пространства перемещения (отсутствие возможности выхода на улицу в любое время) является в большей части морально-физиологической проблемой для многих людей. Отсутствие мягкой и удобной кровати, телевизора, в некоторых случаях невозможность уединения - проблемы, которые могут вызвать желание выбрать иной транспорт для пассажира, в данный момент решаются, такие решения публикуются на специализированных выставках транспорта. Примером такой выставки для железнодорожного транспорта является «PRO//ДВИЖЕНИЕ. ЭКСПО» (Рис. 1).

На выставке были представлены новые образцы купе и плацкарта, которые претерпели значительные изменения в пользу комфортабельности. К примеру, в плацкарте появилась такая конструкция, которая позволяет закрыть обзор шторкой, если наскучило, что на вас смотрят другие люди, а дополнительная вторая стенка улучшает шумоизоляцию. В купе же появился душ, то, чем уж точно не сможет похвастаться автомобильный и воздушный транспорт, вендинговые аппараты, климат контроль, сервисное помещение с холодильником и микроволновкой, другие изменения, и дополнения.



Рис. 1. Выставка «PRO//ДВИЖЕНИЕ. ЭКСПО» 2019 г.

В мире автомобильного транспорта, а именно мы рассмотрим автобусы, также часто проводятся выставки транспорта, к примеру «BusWorld» (Рисунок 2), то есть мир автобусов.



Рис. 2. Выставка «BusWorld» 2019 г.

На выставке 2019 г. были выдвинуты актуальные направления развития в меньшей мере внутреннего комфорта, нежели внешнего, а именно модернизация подвески в целях уменьшения колебаний транспорта во время движения по проблемным участкам дорог. Были показаны новые сидения, которые разрабатывались совместно с врачами, в целях создания наиболее удобной формы и большей мягкости. Также в сидения уже не в первый раз встроили небольшие экраны для показа кино. Приводились новые разработки по созданию электротранспорта для междугородних перевозок.

Также сравнивая цены на оба вида транспорта (Таблица 1), к примеру, по маршруту Москва – Волгоград, можно отметить, что средние цены плацкарта и автобуса условно равны, а удобство для сна в длительном пути выше в вагоне поезда.

Таблица 1. Сравнение продолжительности поездки и стоимости проезда по маршруту Москва – Волгоград

Вид транспорта	Время отправления	Время прибытия	Стоимость, руб.
Железнодорожный	04:53, 15 марта	05:58, 16 марта	1684
Автомобильный	13:00, 15 марта	08:20, 16 марта	1585

Из рассмотренных достижений в развитии двух видов транспорта, можно сказать, что положительную перспективу в пассажирских перевозках имеет как автомобильный транспорт, так и железнодорожный.

Стоит отметить, что железнодорожный транспорт имеет куда больше возможностей учитывать пожелания пассажиров, что обуславливается его фактической площадью, в вагонах гораздо больше свободного места, чем в автобусах, также его прибытие не зависит от пробок на дорогах, а вероятность аварии находится на очень низком уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железнодорожный салон техники и технологий PRO//ДВИЖЕНИЕ.ЭКСПО [Электронный ресурс]: 2020 – Режим доступа: <http://railwayexpo.ru/ru/>
Дата обращения: 01.03.2020
2. Новинки BusWorldEurope 2019 [Электронный ресурс]: 2020 – Режим доступа: https://carsweek.ru/news/News_in_the_world/960745/ Дата обращения: 02.03.2020
3. Маршруты, расписания и билеты [Электронный ресурс]: 2020 – Режим доступа: <https://transport.marshruty.ru/Transports/Timetable.aspx?s=1&StartID=65537&FinishID=79603&ttypes=10&date=2020-03-15&requestid=f8625e2a9ab645bcae8112bfd3f1383d> Дата обращения: 02.03.2020

УДК 330.3

«ВЫМЫВАНИЕ» СРЕДНЕГО КЛАССА КАК ФЕНОМЕН ИНФОРМАЦИОННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

А.Р. Лебедева

Научный руководитель – **О. В. Каплина**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В результате анализа динамики коэффициента Джини и структуры населения в мире в целом и в России в частности выявлена тенденция сокращения численности среднего класса вследствие внедрения современных технологий и автоматизации ряда видов деятельности, исследованы причины данного явления.

***Ключевые слова:** информационная революция, средний класс, коэффициент Джини, неравенство по доходам*

THE "WASHOUT" OF THE MIDDLE CLASS AS A PHENOMENON OF THE INFORMATION REVOLUTION

A.R. Lebedeva

Scientific supervisor – **O. V. Kaplina**, Candidate of Economics,
Associate Professor

Yaroslavl Demidov State University

As a result of the analysis of the dynamics of the Gini coefficient and the population structure in Russia, the tendency to reduce the number of the middle class due to the introduction of modern technologies and automation of a number of activities is revealed, and the reasons for this phenomenon are investigated.

***Keywords:** information revolution, middle class, Gini coefficient, income inequality*

Информационная революция кардинально изменила жизнь людей. Результатом развития робототехники и создания искусственного интеллекта является автоматизация многих видов деятельности. Это, по словам экспертов, позволяет избавить людей от физически тяжелого, а также рутинного труда. Автоматизация увеличивает спрос на высококвалифицированный труд. В то же время определенные профессии перестают быть вос-

требованы, из-за чего много людей теряет работу. Это приводит к неожиданным, парадоксальным изменениям в социальной структуре, которые требуют своего исследования.

С 1971 г. происходят сдвиги в мировой социальной структуре. Наблюдается рост доли класса «upper» (рис.1). Причиной этого выступает повышение спроса на квалифицированный, высокооплачиваемый труд, а также на ряд профессий, связанных с творчеством, креативностью, логическим мышлением и так далее, в связи с невозможностью заменить человека роботом в этих видах деятельности. Увеличение доли класса «upper» приводит к снижению величины сегментов других социальных слоев.

	Lower	Middle	Upper
2015	29%	50%	21%
2011	29	51	20
2001	28	54	18
1991	27	56	17
1981	26	59	15
1971	25	61	14

Рис. 1. Мировая динамика изменений в структуре населения.[1]

Казалось бы, повышение спроса на высококвалифицированный труд должно привести к сокращению доли класса «lower». Однако анализ мировой динамики изменений в структуре населения доказывает обратное (рис. 1). На протяжении всего рассматриваемого периода неуклонно прослеживается рост доли класса «lower». Причина этого сугубо экономическая. Оплата низкоквалифицированного труда обходится дешевле, чем создание и эксплуатация робота на его замену. Увеличение социальных сегментов «upper» и «lower» происходит за счёт сокращения класса «middle». Таким образом, с 1971 года чётко прослеживается мировая тенденция «вымывания» среднего класса.

Аналогичные социальные изменения имеют место и в России. Так, по данным исследования Альфа-банка, с 2014 года по 2017 год доля среднего класса в стране сократилась на 7%. Эту тенденцию также подтверждается трендом, построенным по данным о долгосрочной динамике доли среднего класса Финансового университета при Правительстве РФ с 2008 г по 2015 г., с авторской экстраполяцией до 2018 г. (рис. 2). Всё это свидетельствует о том, что мировая тенденция вымывания среднего класса также наблюдается в России.

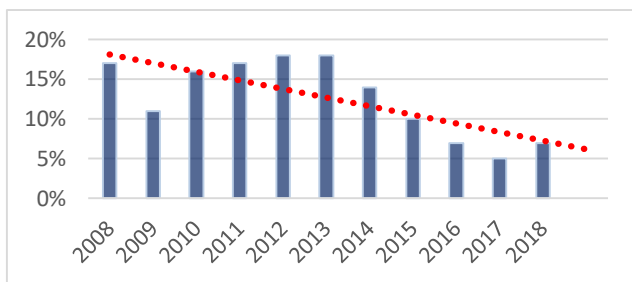


Рис. 2. Динамика доли среднего класса в России, % (составлено автором по данным Финансового университета при Правительстве РФ).

Для сравнения современного размера доли среднего класса в России с другими странами обратимся к результатам исследований Альфа-банка по методологии ОЭСР, которая относит к среднему классу граждан с заработком 75-200% от медианного в стране. В 2019 году Россия заняла 10 место по доле среднего класса, уступив Чехии, Франции, Италии, Канаде, Великобритании и ряду других стран, но обогнав таких драйверов мировой экономики, как США и Китай (см. рис. 3).

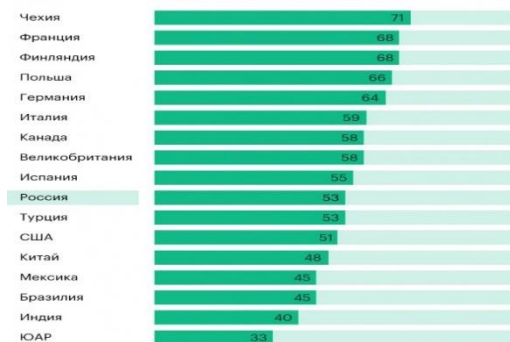


Рис. 3. Доля среднего класса в России по сравнению с другими странами в 2019г.(%).[2]

Несмотря на высокую долю среднего класса, в России наблюдается рост социального неравенства, о чём свидетельствует динамика коэффициента Джини как одного из показателей неравенства доходов (рис.4). Его тренд с 1996 по 2018 гг является восходящим. (см. рис. 4).

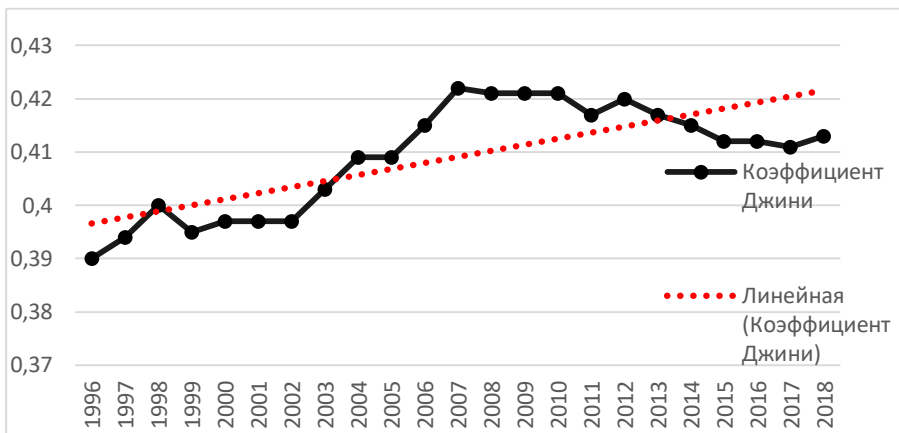


Рис. 4. Динамика коэффициента Джини в России.[3]

Итак, нам удалось доказать тенденцию вымывания среднего класса в мире в целом и в России в частности, одной из причин которой является информационная революция. Роботизация и автоматизация приводят к исчезновению среднего класса, нарастанию полярности и неравенства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. EconomicData.ru. Режим доступа: <https://www.economicdata.ru/index.php>
2. РБК. Эксперты зафиксировали сокращение среднего класса до минимума за последние 15 лет. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/24/06/2019/5d10b2d29a79474be6a808ad>
3. Официальный сайт ФГС. Режим доступа: <https://www.gks.ru/>
4. Официальный сайт ЕМИСС. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРОЕКТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЭСКРОУ-СЧЕТА

М.И. Кузнецова, Г.А. Королева

Научный руководитель - **Г.А. Королева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

***Аннотация:** Рассматривается процесс перехода к проектному финансированию, достоинства и недостатки проектного финансирования объектов жилищного строительства при использовании эскроу-счетов.*

***Ключевые слова:** проектное финансирование, жилищное строительство, эскроу-счета, долевое жилищное строительство, застройщик, коммерческий банк.*

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF PROJECT FINANCE OF HOUSING CONSTRUCTIONS AT TRANSITION TO ESCROW ACCOUNTS

M. I. Kuznetsova, G. A. Koroleva

Scientific Supervisor - **G. A. Koroleva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

***Annotation:** The process of project financing, the advantages and disadvantages of project financing of housing projects during the transition to the use of escrow accounts are considered.*

***Keywords:** project financing, housing construction, escrow accounts, shared housing construction, developer, commercial bank.*

В жизни современного общества экономические и социальные процессы часто неотделимы друг от друга. Примером такого сращения является жилищное строительство и обеспечение государством защиты интересов лиц, осуществляющих строительство за счет собственных средств. Одним из инструментов защиты является переход на проектное финансирование жилищного строительства. Проектное финансирование - это финансирование инвестиционных проектов, при

котором источником обслуживания долговых обязательств являются денежные потоки, генерируемые проектом. Специфика этого вида инвестирования состоит в том, что оценка затрат и доходов осуществляется с учетом распределения риска между участниками проекта [1].

Процесс, запущенный в 2019 году, набирает обороты. Больше чем 25% строящихся объектов либо уже кредитуются, либо предполагается их кредитование по новой схеме. Банки предоставили под новое строительство более чем 900 млрд. руб. кредитов. Счетов эскроу открыто более 43 тыс., на них аккумулировано порядка 140 млрд. рублей[2].

Переход к данному механизму финансирования позволяет защитить интересы дольщиков, но строительный бизнес ожидают серьезные трудности.

В переходе на проектное финансирование жилищного строительства есть преимущества и недостатки. К основным преимуществам можно отнести следующее:

1. Защита средств покупателей нового жилья при продаже через эскроу-счета. Взаимодействие с банками улучшит дисциплину девелоперов. Срыв сроков, низкое качество, неликвидность продукта, наказуемо материально благодаря новому механизму финансирования, что приведет к повышению качества строительных работ.

2. Строительный рынок становится более развитым и прозрачным: рынок покинут ненадежные, малоопытные и непрофессиональные компании. Действия строительных компаний и девелоперов контролируются банковским сектором. Финансирование производится частями под конкретные сданные объемы работ.

3. Банки осуществляют контроль целевого расходования средств застройщиками, неэффективных инвестиций.

4. Такая схема давно используется в ряде европейских стран. Когда происходит перераспределение рисков в сторону застройщика и банка, то снижаются и риски для покупателя. Для российской экономики это снижает риски появления новых обманутых дольщиков.

При переходе на механизм проектного финансирования с использованием эскроу-счетов возникают и ряд негативных последствий. Проанализируем некоторые из них:

1. Не все уполномоченные банки соглашаются выдавать застройщикам кредиты. Существенными стоп-факторами являются и низкая прибыльность проектов и неудовлетворительная деловая репутация. Проблема в том, что строительство жилья класса «эконом» отличается сравнительно низкой прибыльностью.

2. Новостройки могут стать дорогостоящими уже на первоначальной стадии возведения. Это значит, что с рынка уйдут многие девелопер-

ские компании, ивероятна угроза дефицита предложения новостроек и монополизации рынка крупными застройщиками. Девелоперу финансирование будет стоить почти в два раза дороже, чем деньги дольщиков. Это отразится как на себестоимости жилья, так и на его цене для покупателя. В итоге из-за слабой конкуренции может появиться значительное количество однотипных проектов и уменьшатся качественные характеристики проектов в целом.

3. Нехватка денег у банков на финансирование всех строек. В долгосрочной перспективе монополизация может оказать рост цен. Застройщики в отдельных регионах могут остаться без кредитования, в то время как в таких регионах существует острая потребность обновления жилищного фонда.

4. Возможны сбои во взаимодействии банков и девелоперов. Девелоперских компаний много, а уполномоченных банков значительно меньше. Объем требуемого кредитования может стать угрозой для ликвидности банков.

5. Нет гарантий, что застройщик или уполномоченный банк не обанкротятся. Банки могут не справиться с большим потоком проектного финансирования [3].

Для того чтобы участникам рынка решить свои проблемы им придется быть максимально открытыми и прозрачными, что в целом будет способствовать улучшению отрасли.

Задачи, поставленные правительством в области формирования проектного финансирования и ускорения темпов его внедрения в практику банковской сферы Российской Федерации и строительных организаций, должны реализовываться постепенно. Одной из составляющих этого процесса должно стать информационное сопровождение в средствах массовой информации, что позволит повысить осознанность решений, принимаемых гражданами при приобретении жилья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Группа компаний ПМСФОТ. Библиотека управления проектами. [Электронный ресурс]. Москва, 2019. Режим доступа: <http://www.pmssoft.ru/knowledgebase/articles/teoriya-upravleniya-proektami/proektnoe-finansirovanie/>

2.Кац Е. Центробанк замахнулся на инфраструктуру. Сообщество участников ипотечного рынка Людиипотеки.рф.[Электронный ресурс]. Москва, 2020. Режим доступа: <http://www.ludiiipoteki.ru/news/index/section/mortgage/entry/centrobank-zamahnulsya-na-infrastrukturu/>

3.Велесевич С. Проектное финансирование строительства жилья: плюсы и минусы реформы. [Электронный ресурс]. Москва, 2019. Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/5c63d9ac9a79473a78550fd9>

ВЛИЯНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

К.С. Кротова, Я.В. Помещикова, Н.А. Клементьева

Научный руководитель - **Н.А. Клементьева**, канд. техн. наук,
доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А.Соловьёва

Исследуется влияние маркетинга организации на ее финансовое состояние. Сравнивается маркетинговая политика двух фирм одной отрасли. Рассчитываются показатели финансовой устойчивости, платежеспособности и эффективности деятельности.

Ключевые слова: маркетинговая стратегия, реклама, эффективность, финансовая устойчивость.

INFLUENCE OF THE MARKETING STRATEGY ON THE INDICATORS OF THE FINANCIAL CONDITION OF THE ORGANIZATION

K.S. Krotova, Ya.V. Pomeshchikova, N.A. Klementeva

Scientific adviser - **N.A. Klementeva**, Candidate of Tech. Sciences,
Associate Professor

Rybinsk State aviation technical university of P.A. Soloviev

The influence of the organization's marketing on its financial condition is investigated. The marketing policies of two firms in the same industry are compared. The indicators of financial stability, solvency and performance are calculated.

Keywords: marketing strategy, advertising, efficiency, financial stability.

Необходимость системы маркетинга в сфере автомобильного бизнеса, то есть на рынке дифференцированного продукта, определяется тем, что она осуществляет выработку перспективного курса действий дилерских центров, направленного на планирование и осуществление взаимодействия со

всеми субъектами рынка на основе обоснованной стратегии, использования комплекса маркетинговых мероприятий, обеспечивающих стабильное и эффективное формирование спроса и продвижение предложения автосалонов на рынок с целью удовлетворения потребностей клиентов.

От управления маркетингом зависит и деятельность маркетинговой службы, и деятельность всего предприятия. Для наглядного представления маркетинговых стратегий мы выбрали 2 крупные фирмы из отрасли 45.1 Торговля автотранспортными средствами.

Mercedes-Benz - премиум бренд, однако, с 2011 года компания использует технологию сегментирования рынка совместно с цифровым маркетингом, чтобы лучше понимать и взаимодействовать с молодой и менее обеспеченной клиентской базой. Автомобильная компания начала работу посредством создания "Generation Benz" - онлайн сообщества из 200-250 человек в возрасте от 20 до 39 лет, которые консультировали маркетинговую команду о привычках покупателей и предпочтениях в этой конкретной демографической группе. Внедрение анализа общественного мнения в процесс разработки маркетинговой стратегии дало возможность немецкой автомобильной компании получить важную информацию о том, кем действительно были их клиенты, и создать продукт - более доступный Mercedes-Benz CLA-Class. Кроме того, были предложены кампании социального маркетинга, которые хорошо подходили выбранному сегменту рынка. [2]

Автомобили Toyota отличаются надежностью, долговечностью, удобством и вполне бюджетной стоимостью, за что получили всеобщее признание. Но чтобы удержать свою популярность и привлечь новую аудиторию, компания использует креативные рекламные акции. Бренд такого уровня не экономит на рекламе, которая всегда соответствует прогрессивной японской марке и только повышает доверие потребителей, а заодно и продажи Toyota.

Данные статистики подтверждают, что японские автопроизводители делают ставку на узнаваемость своих брендов, а также качество выпускаемой продукции. Японцы предлагают продукты со сравнительно низкими ценами и высоким качеством. Их приоритетом являются технологические инновации, стандартизация продукции, разработка новых моделей, а также экспансия бизнеса и наращивание рыночной доли.

Также эксперты отмечают и то, что японским автомобильным концернам удастся более эффективно, чем европейским конкурентам, совмещать стратегии интеграции и специализации за счет создания ряда моделей на одной технологической платформе. Японская система экономического производства дает компаниям возможность производить большее количество моделей на базе одного производственного центра. Стратегия

стандартизации заключается в том, чтобы формировать спрос на универсальный продукт, отвечающий основным требованиям Европейского рынка, что достигается за счет постоянного совершенствования существующих моделей.

Основными элементами маркетингового планирования Toyota, благодаря которым было завоевано доверие потребителей, стали показатели: экологической чистоты продукта, безопасности продукта, низких эксплуатационных затрат продукта, качества послепродажного обслуживания.

[3]

Сравнительный анализ по данным Росстата.

Таблица 1. Финансовое состояние АО "МЕРСЕДЕС-БЕНЦ РУС"

Сравнение показателей	С отраслевыми (45.1, 328 организаций с выручкой свыше 2 млрд. руб.)	С общероссийск. (10 тыс. организаций с выручкой свыше 2 млрд. руб.)
1. Коэффициент автономии	0,4 (0,2)	0,4 (0,2)
2. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-0,2 (0,08)	-0,2 (0,06)
3. Коэффициент покрытия инвестиций	0,5 (0,5)	0,5 (0,4)
4. Коэффициент текущей ликвидности	1 (1,6)	1 (1,3)
5. Коэффициент быстрой ликвидности	0,3 (0,7)	0,3 (0,9)
6. Коэффициент абсолютной ликвидности	0,06 (0,2)	0,06 (0,1)
7. Рентабельность продаж	2,3% (1%)	2,3% (3,9%)
8. Норма чистой прибыли	0,2% (0,9%)	0,2% (1,8%)
9. Рентабельность активов	0,6% (4%)	0,6% (4,3%)
Итоговый балл	-1,0 (Хуже среднего по отрасли.)	-1,1 (Хуже среднего по РФ.)

Активы: 55 893 млн. руб. (2 место среди 11,4 тыс. предприятий в отрасли).

Выручка за год: 176 208 млн. руб. (4 место). [1]

Таблица 2. Финансовое состояние ООО "ТОЙОТА МОТОР"

Сравнение показателей	С отраслевыми (45.1, 328 орг. с выручкой свыше 2 млрд. р.)	С общероссийск. (10 тыс. орг. с выручкой выше 2 млрд. р.)
1. Коэффициент автономии	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)
2. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,2 (0,08)	0,2 (0,06)
3. Коэффициент покрытия инвестиций	0,6 (0,5)	0,6 (0,4)

4. Коэффициент текущей ликвидности	1,4 (1,6)	1,4 (1,3)
5. Коэффициент быстрой ликвидности	0,2 (0,7)	0,2 (0,9)
6. Коэффициент абсолютной ликвидности	0,006 (0,2)	0,006 (0,1)
7. Рентабельность продаж	5,1% (1%)	5,1% (3,9%)
8. Норма чистой прибыли	4% (0,9%)	4% (1,8%)
9. Рентабельность активов	23,1% (4%)	23,1% (4,3%)
Итоговый балл	+0,4 (Лучше среднего по отрасли.)	+0,3 (Лучше среднего по РФ.)

Активы: 58 167 млн. руб. (1 место среди 11,4 тыс. предприятий в отрасли). Выручка за год: 313 242 млн. руб. (1 место). [1]

Был проведен сравнительный анализ основных показателей эффективности деятельности организаций, финансовых результатов АО "МЕРСЕДЕС-БЕНЦ РУС" и ООО "ТОЙОТА МОТОР" за 2018 год. Нами были сопоставлены ключевые финансовые показатели Организаций со средними значениями данных показателей (указанными в скобках) конкретной отрасли и всех отраслей Российской Федерации.

Финансовое состояние АО "МЕРСЕДЕС-БЕНЦ РУС" на 31.12.2018 хуже финансового состояния половины всех крупных предприятий, занимающихся видом деятельности торговля автотранспортными средствами (код по ОКВЭД 45.1), а ООО "ТОЙОТА МОТОР" на 31.12.2018 лучше. При этом в 2018 году финансовое состояние обеих Организаций существенно не изменилось.

Точно также, при сравнении показателей обеих Организаций со средними показателями организаций сопоставимых по масштабу деятельности с ними для всех отраслей РФ финансовое положение АО "МЕРСЕДЕС-БЕНЦ РУС" хуже, а ООО "ТОЙОТА МОТОР" лучше.

Следовательно, маркетинговая стратегия, реализуемая компанией ООО "ТОЙОТА МОТОР" позволила достичь рентабельной и безубыточной деятельности организации. Можно сделать вывод о том, что направления маркетингового планирования Toyota, были выбраны грамотно, и помогли организации заполучить доверие клиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <https://www.testfirm.ru/> (Сравнение финансового состояния фирмы с отраслевыми показателями и конкурентами по данным РосСтата)
2. <https://www.benzclub.ru/news/reviews/kak-Mercedes-Benz-ispolzuet-socialnye-media-social-media/> (Маркетинговая стратегия «МЕРСЕДЕС-БЕНЦ»)
3. <https://trade.bobrodobro.ru/34194> (Особенности маркетинговой стратегии компании «Тойота» на рынках стран Европы).

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАВ ГРАЖДАН РОССИИ
НА ИНДЕКСАЦИЮ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ
В УСЛОВИЯХ ИНФЛЯЦИИ**

К.С. Кротова, Я.В. Помещикова, Е.Ю. Антонеvская

Научный руководитель - **Е.Ю. Антонеvская**,
канд. экон. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А.Соловьёва

Исследуется влияние инфляции на уровень оплаты труда, обосновывается необходимость выработки и законодательного закрепления единого механизма индексации заработной платы.

***Ключевые слова:** инфляция, номинальная заработная плата, индексация, МОТ, конституция РФ, Трудовой кодекс РФ.*

**REALIZATION OF RUSSIANCITIZENS RIGHTS TO WAGE
INDEXATION IN THE CONDITIONS OF INFLATION**

K.S. Krotova, Ya.V. Pomeschikova, E.Yu. Antonevskaya

Scientific supervisor -**E.Yu. Antonevskaya**,
Ph.D of Economics, Associate Professor

Rybinsk State Aviation Technical University of P.A. Soloviev

The influence of inflation on the wage level is studied, the need for the development and legislative consolidation of a single mechanism for wage indexation is substantiated.

***Keywords:** inflation, nominal wages, indexation, ILO, constitution of the Russian Federation, Labor code of the Russian Federation.*

Международная правовая база, в части регулирования вопросов заработной платы, ее охраны, содержит много нормативных рекомендаций (рекомендации МОТ N 85 и N 135, Конвенции МОТ N 95, N 131), [2]. Однако, вопросам индексации заработной платы, как на международном, так и на национальном уровне не уделяется должного внимания. Кроме того,

индексация оплаты труда, как закреплённая социальная гарантия отсутствует на государственном уровне в большинстве стран мира, хотя, мировые темпы роста заработной платы в реальном исчислении (с поправкой на ценовую инфляцию), составлявшие в 2016 году 2,4 процента, в 2017 году снизились до 1,8 процента. В 2017 году темпы роста заработной платы в мире упали до самого низкого уровня с 2008 г., расчеты произведены на основе данных по 136 странам.[2]

Анализируя рост заработной платы, авторы доклада приходят к выводу, что в развитых странах, входящих в Группу двадцати, реальные темпы роста заработной платы, составлявшие в 2016 году 0,9 процента, в 2017 году снизились до 0,4 процента, а в 2019 г. до 0,2. Напротив, в странах с формирующимся рынком и развивающихся странах Группы двадцати реальный рост заработной платы колебался от 4,9 процента в 2016 году до 4,3 процента в 2019 году.[2]

Принято считать, что индексация оплаты труда работников, является инфляционным фактором и экономически невыгодна государству. Поэтому, например, во Франции, в Словении, в Израиле и на Мальте индексации подвергается только минимальная заработная плата, для сохранения возможности занятым гражданам приобретать набор благ в пределах прожиточного минимума, а в ФРГ законодательно запрещено индексировать заработную плату. Однако, в условиях кризиса, при резком росте потребительских цен, или падения курса национальной валюты, отсутствие индексации заработной платы негативным образом отражается на уровне доходов граждан, отдаляя их от установленного законодательством уровня "достойной жизни".

Согласно ст. 7 Конституции, РФ является социальным государством. Политика государства направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь человека, потому законодатель в ст. 2 Трудового кодекса РФ (ТК РФ) предусматривает неотъемлемое и неотчуждаемое право человека на заработную плату как один из важных принципов.[1]

В российском законодательстве, в частности ст. 130,134 ТК РФ [1], предусматривается индексация заработной платы. Однако, правовая регламентация такой индексации весьма неконкретна, так как, отсылает к различным правовым источникам, где используются противоречивые подходы к регулированию этого вопроса. Предусмотрено, что государственные органы, индексацию оплаты труда осуществляют в порядке, предусмотренном трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права. Другие работодатели производят индексацию в порядке, установленном коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами. Нужно отметить,

что ст. 2,130,134 ТК РФ существуют уже около 19 лет, но работодатели до сих пор относят их к декларативным положениям.

Например, в Определении Верховного Суда РФ (ВС РФ) от 24.04.2017 № 18-КГ17-10, которое включено в «Обзор судебной практики ВС РФ № 4 (2017)» [1], (утв. Президиумом ВС РФ от 15.11.2017), сказано, что обязанность индексировать зарплату не является безусловной, а зависит от различных факторов, в том числе экономических показателей конкретной организации. Работодатель, не получающий бюджетного финансирования, вправе сам определить порядок и условия индексации жалования в связи с ростом потребительских цен на товары и услуги. По усмотрению организации устанавливаются периодичность, величина и перечень выплат, подлежащих индексации. Данные критерии могут быть поставлены в зависимость от конкретных обстоятельств, специфики деятельности и уровня платежеспособности организации. Если компания находится в тяжелом финансовом состоянии, имеет задолженность по текущей зарплате и перед контрагентами, то говорить об индексации неправомерно. Компания вправе отказаться от индексации, если финансовые показатели деятельности не позволяют ее провести.

На упомянутое Определение ВС РФ в дальнейшем предлагается ориентироваться нижестоящим судам и самому ВС.

Федерация независимых профсоюзов России (ФНПР) проявила инициативу и выступила с предложением внести некоторые изменения в ТК РФ. Поправки предусматривают, закрепление факта обязательной индексации заработной платы раз в год, на прогнозную величину индекса потребительских цен, для всех работников. При этом правило должно распространяться на предприятия всех организационно-правовых форм, независимо от формы собственности. Предполагается, что повышение ставок должно носить опережающий характер, неисполнение этого требования, предусматривает правовую ответственность. Однако, проект поправок на основе этой инициативы пока не разработан [4].

Если проанализировать данные по номинальной заработной плате в РФ за 2017-2019 гг. то можно проследить ее поступательное понижение (таблица 1). Среднемесячная заработная плата в России в номинальном выражении в январе 2017 года составила 34422 рублей, и по сравнению с 2016 годом (36709 руб.) уменьшилась на 2297 руб. Среднемесячная заработная плата в России в номинальном выражении в январе 2019 года составила 42263 рублей, что по сравнению с 2018 годом (43724 руб) меньше на 1461. [3] Таким образом, индексация заработной платы является своевременной мерой, которая реализует трудовые и социальные права граждан.

Таблица 1. Среднемесячная номинальная заработная плата работников по полному кругу организаций, в целом по экономике РФ

Год	В среднем за год,руб.	В среднем за кварталы ,руб.				Январь, руб.	Де-кабрьру б.
		I	II	III	IV		
2016	36709	34000	37404	35744	39824	32660	47554
2017	39167	35983	40103	37723	42797	34422	51197
2018	43724	40691	44477	41830	46850	39017	55569
2019	47468	43944	48453	45726	51684	42263	62239

В Послании Федеральному собранию президентом РФ В.В. Путиным, обосновано предложение о закреплении в Конституции социальных гарантий. Одна из поправок несет содержание о том, что необходимо закрепление норм об индексации пенсий и достойного пенсионного обеспечения. [5]На данный момент Конституция эту ситуацию не регулирует, но пенсия индексируется 2 раза в год (табл. 2).

Таблица 2. Индексация пенсий российских граждан 2015-2020 гг.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Страховая пенсия, индексация, %	11,4	4	5,8	3,7	7,05	6,6
Стоимость пенсионного коэффициента после индексации	71,41	74,27	78,58	81,49	87,24	93,0
Социальные пенсии, индексация, %	10,3	4	1,5	2,9	2	7

Страховые пенсии неработающих пенсионеров были проиндексированы с 01.01. 2020 года на 6,6%, что выше индекса роста цен за 2019 год. Стоимость одного пенсионного коэффициента после повышения составит 93,00 руб., размер фиксированной выплаты – 5686,25 руб. Социальные пенсии будут проиндексированы с 01.04. 2020 года на 7%. [3] Это положительный опыт реализации социальных прав граждан на пенсионное обеспечение.

Положение о том, что МРОТ не может быть ниже прожиточного минимума, предполагают внести в Конституцию. [5]Хотим обратить внимание, что имеется необходимость закрепления в законодательстве РФ и единого механизма индексации заработной платы работников, в целом по России, например, на основе индекса роста потребительских цен. Значение коэффициента индексации можно рассчитывать на основе официальных

данных о росте индекса потребительских цен в РФ за предыдущее полугодие, в конце первого месяца текущего полугодия путем перемножения ежемесячных индексов роста потребительских цен по России за предыдущее полугодие. При этом используются официальные данные РосСтата об уровне инфляции по РФ [3]. Полученный коэффициент может применяться два раза в год: с 1 января и с 1 июля.[4]

Таким образом, существующие правовые нормы в ТК РФ закрепляют права граждан на индексацию оплаты труда, однако единого механизма для их практического применения не существует. Поэтому не всегда работодатели соблюдают права работников. Также, суды не имеют возможности опереться на законодательство в этой ситуации. Для реализации социальных и трудовых прав граждан необходимо выработать единый механизм индексации заработной платы для всех работников, и обеспечить его правомерность и исполнение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция РФ и Трудовой кодекс РФ //Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.consultant.ru/document/>(дата обращения: 2.03.2020)
2. Конвенции МОТ, рекомендации МОТ, доклад МОТ о темпах роста заработной платы в мире.// Сайт Международной организации Труда[Электронный ресурс]. – URL:https://www.ilo.org/moscow/news/WCMS_651894/lang--ru/index.htm (дата обращения: 4.03.2020)
3. Информация об индексации пенсий и среднемесячной номинальной заработной плате работников // Сайт РосСтата [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.gks.ru/>(дата обращения: 2.03.2020)
4. Предложение ФНИП о закреплении факта обязательной индексации заработной платы в Конституцию РФ // Информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – URL:<https://ppt.ru/art/zp/indeksaciya>(дата обращения: 2.03.2020)
5. Изменение Конституции в 2020 году, поправки, предложенные Президентом РФ. // Информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – URL:<https://zakonguru.com/izmeneniya/konstitutsia-rf.html>(дата обращения: 3.03.2020)

О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЭКОБИЗНЕСА В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.М. Королёва, Е.В. Ломанова

Научный руководитель - **Е.В. Ломанова**, канд. экон. наук

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьёва

Рассматриваются особенности экобизнеса, тенденции развития рынка органических продуктов, потенциал Ярославской области с точки зрения реализации экологических бизнес-проектов

Ключевые слова: бизнес-проект, экобизнес, Ярославская область, предпринимательство, малый бизнес

ABOUT PROSPECTS OF ECOBUSINESS DEVELOPMENT IN YAROSLAV REGION

Y.M. Koroleva, E.V. Lomanova

Scientific Supervisor – **E.V. Lomanova**, Candidate of Economics Sciences

P. A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

Features of ecobusiness, trends of organic products market development, potential of Yaroslavl region in terms of implementation of environmental business projects are considered

Keywords: business project, eco-business, Yaroslavl region, entrepreneurship, small business

Активное развитие вопросов экологии началось в 60-е годы двадцатого века. Инициаторами этого процесса являлись страны Западной Европы. В настоящее время экологическая проблематика имеет глобальный характер, с каждым годом набирает обороты и относится к категории важнейших в мире вопросов. Экоактивисты полноценно влияют на мировую экономику, на работу как крупнейших корпораций, так и сегмента малого и среднего бизнеса.

На волне популярности экодвижения появилось «зеленое» предпринимательство, приносящее не только прибыль, но и пользу окружающей среде, обществу, планете.

Экологический бизнес (экобизнес) – направление деятельности человека, которое охватывает все экономические сферы для обеспечения экологической безопасности. Направления экобизнеса включают в себя производство различного оборудования, помогающего сократить загрязнения окружающей среды, переработку отходов, производство экологически чистых продуктов, осуществление экологического аудита.

Одним из бурно развивающихся направлений экобизнеса является производство экологически чистых продуктов питания. За последние два десятилетия данный вид продуктов стал популярной альтернативой потреблению вредных продуктов. По данным статистического обзора Научно-исследовательского института органического сельского хозяйства (FiBL) и IFOAM мировой рынок органических продуктов питания возрос до 90 млрд долл. США и имеет отчетливую тенденцию дальнейшего роста. Прогнозирование объемов мирового рынка органических продуктов питания и напитков на будущие периоды выполнено авторами статьи.

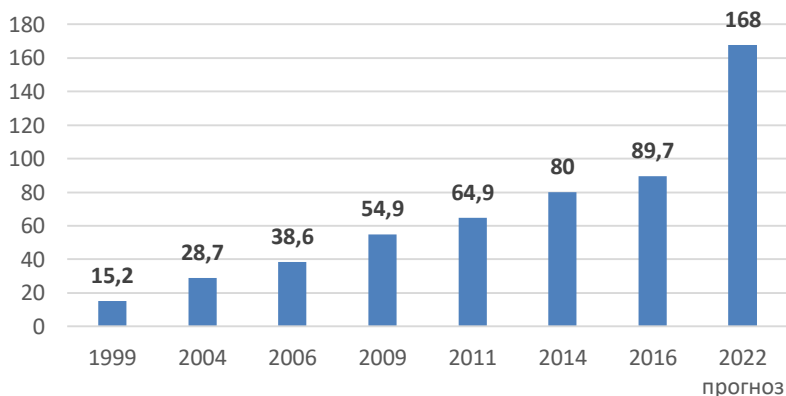


Рис. 1. Мировой рынок органических продуктов питания и напитков, млрд. долл. США

Для России экобизнес – это относительно молодое явление. При этом он активно развивается и рассматривается экспертами как довольно перспективное для экономики направление. Этому способствует то, что наша страна обладает довольно низким в сравнении с другими странами уровнем загрязнения окружающей среды, а также имеет благоприятные

территориальные и природные условия для реализации бизнес-проектов в рассматриваемом сегменте рынка.

На наш взгляд, можно выделить следующие особенности экобизнеса в России:

- 1) рынок еще далек от насыщения, несмотря на высокорастущую популярность здорового образа жизни;
- 2) по данным агентства информационного агентства «РИАНовости» здоровье главной личной ценностью считают 82 процента граждан, что обеспечивает высокую емкость рынка;
- 3) спрос на экологически чистые товары позволяет ставить наценку на продукцию до 200%;
- 4) спрос превышает предложение;
- 5) формирование рынка экологически чистых продуктов в нашей стране только начинается, и пока данный рынок сравнительно мал.

Это наглядно показывает рисунок 2, приведенный ниже. Прогнозирование объемов российского рынка на будущие периоды сделано авторами на основе полиномиальной модели.

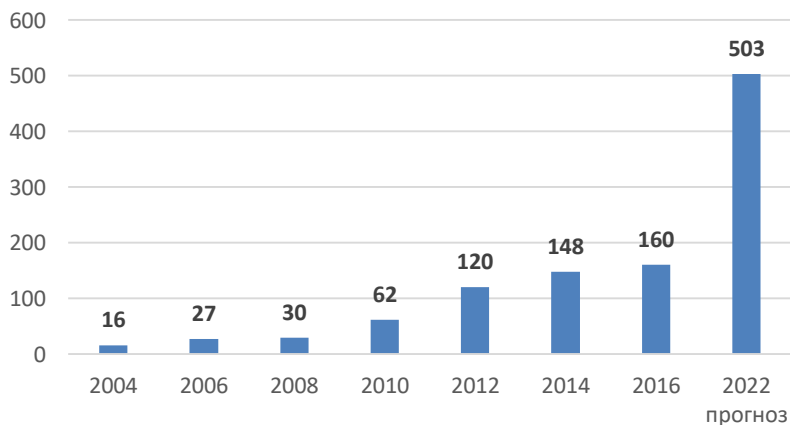


Рис. 2. Органический рынок в Российской Федерации, млн долл. США

Все вышеперечисленные характеристики российского экобизнеса можно справедливо и для Ярославской области. Несмотря на начальные фазы развития данной бизнес-сферы, определенные успехи регионом достигнуты. Так, согласно данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Ярославская область занимает второе место по объему производства сертифицированной органической продукции.

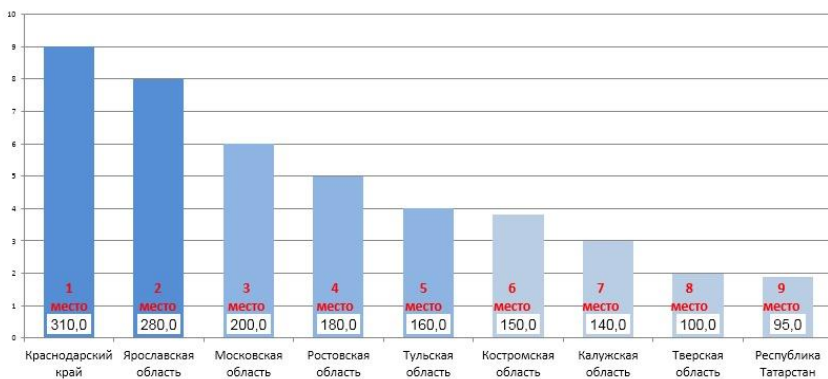


Рис. 3. Рейтинг субъектов РФ по объему производства сертифицированной органической продукции

В настоящее время в Ярославской области развивается несколько направлений экобизнеса:

1) Экотуризм. Сущностью экотуризма является пребывание и посещение мест, нетронутых воздействием промышленности, вдалеке от городов. Ярославская область — один из самых популярных туристических регионов России. Ярославская область обладает значительным количеством особо охраняемых природоохранных территорий: в регионе зарегистрировано 367 особо охраняемых природных территорий регионального значения. Одной из составляющих экологического туризма является наличие таких видов времяпрепровождения, как охота и рыболовство. Для удовлетворения потребностей в охоте в Ярославской области имеются охотничьи угодья. В водоёмах Ярославской области обитает чуть более 40 видов рыб. Развитию экологического туризма на территории Ярославской области способствует и нахождение объектов природы (Плещеево озеро, Дарвинский заповедник и другие). Данное направление перспективно за счёт того, что на территории региона расположено много интересных сельских территорий, чистых рек и озёр, лесных массивов. Это даёт возможность для составления разнообразных привлекательных маршрутов экологического туризма.

2) Создание небольших экоферм. Привлекательность данного вида бизнеса создается за счёт осуществления региональной программы «Поддержка начинающих фермеров», а также наличие территорий для создания таких ферм. Также учитывается опыт соседних регионов (например, Костромской области)

3) Реализация экологических чистых (органических) продуктов питания и непродовольственных товаров.

Данный сегмент осваивают фермерские магазины; федеральные сети (например, «Вкусвилл»); специализированные сырные, молочные и мясные лавки. Также следует отметить небольшие магазины экокосметики и товаров бытового назначения. Интерес населения к подобным торговым точкам и их продукции, согласно проведенным исследованиям, стабильно растет.

4) Производство экотоваров для реализации на территории РФ и иностранных государств.

На территории Ярославской области производятся продукты пчеловодства, иван-чай, продукты из лесных ягод и т.п. Всё это крайне популярно среди иностранных туристов и относится к категории товаров с высоким экспортным потенциалом..

Стратегическое развитие экономики России в целом и ее регионов в частности ориентировано на увеличение числа предприятий малого и среднего бизнеса, а также на формирование значительного несырьевого экспорта. Учитывая высокий потенциал экобизнеса, ненасыщенность рынка и особенности потребительских предпочтений, развитие предпринимательства в этом сегменте можно считать перспективным с точки зрения решения данных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раздел аналитики Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcx.ru/analytics/>
2. «Вестник АПК Верхневолжья» [электронный ресурс]. – 2018. - №3. -С.2-6. Режим доступа:http://yaragrovuz.ru/images/Vestnik_APK/2018343/27-35.pdf
3. Научный аналитический обзор «Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт перспективы».[электронный ресурс]. Москва, 2019. Режим доступа:<https://fermer.ru/files/v2/news/348930/rosinformagrotehverstkaorganiccx2019.pdf>
4. *Алексеева, Е.В.* Экологический туризм: проблемы и перспективы [Текст] / Е.В. Алексеева, Е.В. Древаль, А.Г. Юдин, Е.В. Карцева // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2015. – № 8. –С. 99–112

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ФИНАНСОВЫХ ПИРАМИД НА РОССИЙСКОМ ФИНАНСОВОМ РЫНКЕ

О.Э. Конык, Я.П. Таукчи, Е.Ю. Антонеvская

Научный руководитель - **Е.Ю. Антонеvская**,
канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П. А. Соловьёва

Рассматриваются основные типы финансовых пирамид на российском финансовом рынке, направления совершенствования системы управления рисками на рынке ценных бумаг, в области профилактики создания и прекращения деятельности финансовых пирамид.

***Ключевые слова:** финансовый рынок, рынок ценных бумаг, финансовая пирамида, финансовая грамотность, государственное регулирование.*

CONTRAMEASURES OF THE FINANCIAL PYRAMIDS ON THE RASSIAN FINANCIAL MARKET

O.E. Konyk, Y.P. Taukchi, E.Yu. Antonevskaya

Scientific supervisor - **E. Yu. Antonevskaya**, Ph.D of Economics,
Associate Professor

Rybinsk State aviation technical university of P.A. Soloviev

The main types of financial pyramids in the Russian financial market, the directions of improving the risk management system in the securities market, in the field of prevention of the creation and termination of financial pyramids are considered.

***Keywords:** financial market, securities market, financial pyramid, financial literacy, state regulation.*

Финансовый рынок является важной составляющей любой экономической системы. Традиционный рынок финансовых услуг имеет ограниченный набор инструментов. Совершенствование информационно-тех-

нического и программного обеспечения способствует развитию инфраструктуры рынка финансовых услуг, что расширяет возможности участия в операциях не только профессионалов рынка, но и других заинтересованных лиц. Увеличение IT взаимодействия между всеми участниками финансового рынка усиливает всю группу рисков, сопровождающие финансовые операции и финансовую деятельность.

На рынке ценных бумаг представлены финансовые организации, которые обещают своим инвесторам значительные доходы в будущем, больше тех, которые могли бы быть получены с помощью размещения депозита в банке или покупки акций у других компаний. Часто такими финансовыми организациями оказываются финансовые пирамиды. Рассмотрим некоторые типы финансовых пирамид (Таблица 1). [1]

Таблица 1. Типы финансовых пирамид [1]

Показатели	Многоуровневая пирамида	Схема Понци
Архитектура системы	Децентрализованная - каждый вкладчик взаимодействует с соседними уровнями	Централизованная - организатор непосредственно получает взносы со всех участников
Источник доходов	Источником доходов являются вступительные взносы новых участников	Некое "стоящее и доходное" дело. Организатор обычно придумывает историю о необыкновенной возможности для инвестиций
Продолжительность действия	Короткая, где количество участников в схеме быстро растет - предел достигается быстро	Долгая, если организатор убедит крупных участников постоянно реинвестировать
Схема		
Пример	АО "МММ", "Властелина", "Хопер-инвест"	МММ-2011, МММ-2012, «Бинар», Talk Fusion

Условиями существования финансовых пирамид являются следующие: наличие финансового рынка, который дает возможность функционировать основному инструменту финансовых пирамид - ценным бумагам, например, акциям, со значительным колебанием цены этих ценных бумаг. А также, наличие склонности и возможности у населения осуществлять инвестиционные операции. Таким образом, риски возникновения финансовых пирамид, при условии развитого рынка ценных бумаг и вовлечения

широких слоев населения в инвестиционные операции из-за внедрения новых технологий на рынке финансовых услуг, будут усиливаться.

Развитие российского финансового рынка период 1993-1994 гг. характеризуется интенсивным ростом финансовых компаний, обладающих признаками финансовых пирамид, последствия деятельности таких структур представлены на рисунке 1.

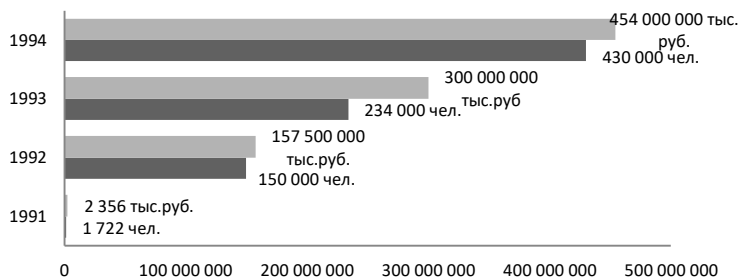


Рис. 1. Количество похищенных денежных средств и обмануемых вкладчиков в период 1991-1994 гг.

Реакцией государства на бесконтрольное появление подобных мошеннических структур явилось создание в 1994 году Федеральной Комиссии по рынку ценных бумаг России (ФКЦБ). Её функциями являются: разработка единых стандартов страхования и гарантий на рынке ценных бумаг, создание системы защиты прав вкладчиков.

В 2014 г. было создано новое подразделение в структуре Центрального банка РФ – Главное управление противодействия недобросовестным практикам поведения на открытом рынке. В его задачи, в том числе, входит выявление, наблюдение за деятельностью организаций, имеющих признаки финансовых пирамид. [2]

В настоящее время примерами финансовых пирамид в России являются «Бинар» (MyBinar), «программа NewPRO» и её клон «программа SuperProGik», Vcu Time Incorporated, QI-Инкубатор, Кэшбери. Площадкой возникновения финансовых пирамид могут также стать: структуры кредитования, социальные проекты, онлайн-игры и ставки на спорт и т.п.

Можно отметить, что в последние годы, наблюдается сокращение финансовых мошеннических структур (рис.2). В перспективе Банк России предполагает создать систему мониторинга и выявления деятельности финансовых пирамид на ранних стадиях, профилактику их возникновения, что позволит оперативно реагировать на возникающие угрозы создания их деятельности. [3]

Основными направлениями совершенствования системы управления рисками, в том числе, в области профилактики создания и прекращения деятельности финансовых пирамид могут быть следующие:

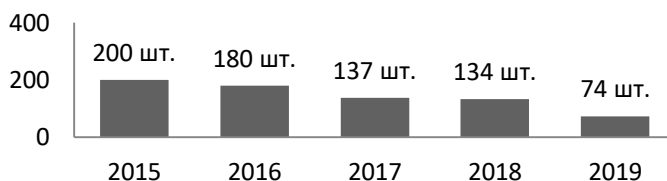


Рис. 2. Количество финансовых пирамид, выявленных Центральным Банком РФ с 2015 по 2019 год.

1. Создание единого реестра организаций, имеющих признаки финансовых пирамид, информации об инвесторах и учредителях, договоров с инвесторами, возможных угрозах и последствий их деятельности;

2. Организация тесного взаимодействия с оперативно-розыскными структурами

3. Внесение поправок в ФЗ "О рынке ценных бумаг", например, введение обязательной аккредитации для форекс-диллеров, поскольку в настоящий момент они не имеют лицензии Банка России, внедрение системы регистрации и международного отслеживания, так как большинство операций проходит в оффшорах;

4. Развитие легальных способов коллективного инвестирования в высокодоходные активы;

5. Повышение уровня грамотности населения в вопросах совершения финансовых операций, в том числе, в сети интернет, путём подробного консультирования специалистами финансовых организаций клиентов при оформлении финансовых сделок.

Таким образом, развитию мошеннических организаций подвержены структуры и сектора финансового рынка, где ослаблено или отсутствует, либо крайне затруднено государственное регулирование. Следовательно, перспективы функционирования рынка ценных бумаг в условиях рисков возникновения новых финансовых структур, обладающих признаками финансовых пирамид, непосредственно связано, прежде всего, с чётко сформулированной законодательной базой и оперативной системой мониторинга со стороны государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Физратовна Г.* Анализ финансовых пирамид и пути решения проблемы // Вопросы экономики и права №3, 2017, С. 35-38

2. *Гусев А.В.* Финансовые пирамиды в России: новейшая история и институциональные характеристики [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 2.03.2020).
3. "О «финансовых пирамидах»" // Сайт Банка России [Электронный ресурс]. URL: www.cbr.ru (дата обращения: 4.03.2020).

УДК 338.001.36

ВЛИЯНИЕ НТП НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ю.А. Колмаков, И.Б. Бондырева

Научный руководитель – **И.Б. Бондырева** канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается разница эксплуатационных свойств и затрат седельных тягачей российского производства, с разницей выпуска в 60 лет. Анализ проводится на основе расходов на топливо и пробега в одинаковых условиях эксплуатации.

***Ключевые слова:** НТП, седельный тягач, ЯАЗ, Урал, эксплуатационные расходы, ресурс двигателя)*

THE IMPACT OF NTP ON THE TECHNICAL AND ECONOMIC PERFORMANCE OF TRUCKS

Y.A. Kolmakov, I.B. Bondyрева

Scientific Supervisor – **I.B. Bondyрева**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

We consider the difference in performance properties and costs of Russian-made tractor units, with a 60-year production difference. The analysis is based on the cost of technical fluids and the mileage margin under the same conditions.

***Keywords:** NTP, truck tractor, YAAZ, Ural, operating costs, engine resource)*

Развитие экономики любой страны не представляется возможным без строительства жилья, промышленности, энергетической отрасли и т.д. В свою очередь эти направления полностью связаны с транспортом.



Рис. 1. 1-ЯАЗ-221

Модернизация транспорта должна, по идее, вести к удешевлению его эксплуатации. Поэтому, важно проанализировать соотношение эксплуатационных расходов и объёма выполняемых работ.

Для проведения анализа выбираем две модели грузовиков одного типа – седельные тягачи. Основоположником тяжелого автомобилестроения является Ярославский автомобильный завод, производивший с 1958 по 1959 год автомобиль ЯАЗ-221 (рисунок 1) У данного тягача наибольший вес колесного прицепа или полуприцепа с грузом 15 тонн на грунтовых дорогах и 30 тонн на шоссейных.



Рис. 2. УРАЛ NEXT 7470-5511

По характеристикам этой машины выбираем аналог представляемый автомобильными производителями Российской Федерации (рисунок 2). Для представления развития не только машин, но и продукции Ярославского моторного завода выбор оставлен на седельном тягаче УРАЛ NEXT 6x4 7470-5511-01 с максимальной массой буксируемого прицепа 36 тонн.

Оба автомобиля имеют двигатель Ярославского моторного завода. На ЯАЗ-221 устанавливался двухтактный дизель ЯАЗ-206, имеющий номинальную мощность в 205 л.с. Уральский завод выбрал для своей модели ЯМЗ-653 с мощностью 320 л.с.. Сравнивая автомобили по характеристикам ресурса двигателя поражает разница: двигателю ЯАЗ рекомендовалось проводить капитальный ремонт каждый 100 тыс. км или 3000 моточасов (для двигателей, применявшихся на мобильных электростанции), а на ЯМЗ-653 заявляют ресурс 1 млн км. Поэтому экономия затрат предприятия на оплату труда ремонтных рабочих, закупку ремонтных комплектов является весьма существенной. При этом снижаются простои автомобилей и увеличивается их производительная работа на линии.

На фоне увеличенного ресурса, т.е. НТП поднялись и затраты на обслуживание. Двигатель ЯАЗ-206, как и ЯМЗ-653 имеет жидкостную систему охлаждения, разница в охлаждающей жидкости. ЯАЗ конструктивно приспособлен для использования воды, что в советское время практически не требовало никаких затрат. Расход воды отличался от сезона: зимой полный слив воды после смены и заполнение системы перед началом работы, летом без замены. Вместимость системы ЯАЗ-221 составляла 40 литров. Система УРАЛа вмещает 30 литров охлаждающей жидкости, в качестве которой завод-изготовитель рекомендует применять тосол А-40. Срок использования жидкостей современных марок - 3 года. В таблице 1 наглядно представлена разница расходов на охлаждающую жидкость.

Таблица 1. Разница расходов на охлаждающую жидкость

	ЯАЗ-221	УРАЛ-NEXT
Тип жидкости	вода	Тосол А-40
Объем, л	40	30
Цена за литр жидкости, рублей	0,027 (тариф на территории ЯО)	80
Количество смены жидкости за 3 года	211 (при 7 зимних месяцах)	1
Общие расходы, руб.	227,88	2400

Продолжая тему технических жидкостей, сравниваем расходы на моторные масла. ЯАЗ-206 требовал 24 литра моторного масла М8В при температуре ниже +5 градусов и М10В при температуре выше +5 градусов. ЯМЗ-653 вмещает 34 литра всесезонного масла TOTALMaximumRD(SAE 15W-40 APICF). Смена рекомендуется после первых

30000км, далее при прохождении каждых 40000км. При среднесуточном пробеге транспортной единицы в АТП в 250км, смена проводится каждые 6 месяцев. Благодаря НТП снизился расход масла: ЯАЗ-206 – 2% от расхода топлива (2 литра на 100 литров), ЯМЗ-653 – 0,1%. Разница расходов сведена в таблицу 2.

Таблица 2. Разница расходов на замену моторного масла

	ЯАЗ-206	ЯМЗ-653
Марки масел	M8B,M10B	TOTAL Maximum RD
Цена, руб./л	67, 92 соответственно (цена пр-ля Лукойл)	144
Объем вмещае- мого масла, л	24	34
Срок замены	6 мес.	40000км (~6 мес.)
Расход масла на угар в год, г	1260	40,5
Финансовые рас- ходы, руб.	3831,9	4901,76

В случае рассмотрения дорожных характеристик тягачей, то разрыв в выполняемой работе поражает. По той причине, что найти данные по работе ЯАЗ-221 в АТП уже не представляется возможным, а следовательно и рассчитать эксплуатационную скорость, сравнение проводим при условии постоянного движения машин на максимальной скорости по прямому шоссе с полной загрузкой. Тогда необходимые параметры: максимальная масса прицепа или полуприцепа, расход топлива на 100 км, максимальная скорость, объем топливного бака. Все данные сведены в таблицу 3, там же представлены результаты расчётов.

Таблица 3. Преодоленное расстояние с полной заправкой машин ЯАЗ и УРАЛ

	ЯАЗ-221	УРАЛ-NEXT
Наибольший вес ко- лесного прицепа или полуприцепа, т	30	36
Расход топлива на 100км, л	70,4	45
Объем топливного бака, л	500	600

Максимальная скорость, км/ч	50	90
Общий пробег, км	714	1333
Время выполнения пробега, ч	14,2	14,8

Даже с таким грубым подсчетом понятна разница в отношении потребляемого топлива к пройденному расстоянию. За практически одинаковое время работы, седельный тягач УРАЛ преодолевает расстояние в 2 раза большее пробега автомобиля ЯАЗ-221.

Приходим к выводу, что при увеличении расходов на эксплуатацию современные машины выполняют гораздо больший объем работ, а себестоимость перевозок снижается в среднем на 20%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тебенкова Н.С.* Руководство по эксплуатации грузовых автомобилей URALNEXT 6x4., Миасс-2018.- 314 с.

РОЛЬ И ФУНКЦИИ СЛУЖБЫ ЗАНЯТОСТИ НА РЫНКЕ ТРУДА

А.А. Касюина

Научный руководитель – **Е.И. Лифанова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Рассматривается характеристика службы занятости в целом, а также органы, занимающиеся регулированием вопросов занятости населения на федеральном уровне (Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, Федеральная служба по труду и занятости), их функции и роль.

Ключевые слова: служба занятости населения, рынок труда, федеральный уровень, Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, Федеральная служба по труду и занятости.

THE ROLE AND FUNCTIONS OF THE EMPLOYMENT SERVICE IN THE LABOUR MARKET

A.A. Kasyuina

Scientific Supervisor – **E.I. Lifanova**, Candidate of Economics, Associate Professor

P. G. Demidov Yaroslavl State University

The article considers the characteristics of the employment service as a whole, as well as the bodies that regulate employment issues at the Federal level (the Ministry of labor and social protection of the Russian Federation, the Federal service for labor and employment), their functions and role.

Keywords: employment service, labor market, Federal level, Ministry of labor and social protection of the Russian Federation, Federal service for labor and employment.

Основным институтом, способствующим регулированию рынка труда и решению проблем безработицы граждан является Государственная служба занятости. За годы своего развития данная структура накопила достаточный опыт решения различных проблем на рынке труда.

Служба занятости населения представляет собой систему специализированных государственных органов, которые созданы им для регулирования рынка труда.

Деятельность данных органов направлена на[1]:

1. проведение мероприятий, направленных на содействие занятости, а так же разработку и реализацию государственных программ в данной сфере;
2. оценку текущего состояния занятости населения и прогнозирование в данной сфере;
3. информирование граждан о положении на рынке труда, их гарантиях и правах в сфере занятости;
4. помощь гражданам в поиске подходящей работы, а работодателям в подборе необходимых работников;
5. осуществление социальных выплат безработным гражданам;
6. организацию мероприятий, относящихся к активной политике занятости населения;
7. проведение надзора и контроля за обеспечением государственных гарантий в данной сфере.

Все органы службы занятости можно разделить на три уровня: федеральный, уровень субъекта Российской Федерации, уровень местного самоуправления.

На федеральном уровне органами, занимающимися регулированием вопросов занятости населения, являются: Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, а также Федеральная служба по труду и занятости.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по разработке и осуществлению государственной политики, а также нормативно-правовому регулированию в сфере труда и занятости, демографии, уровня жизни населения, оплаты труда, пенсионного обеспечения, а также социального страхования. Оно осуществляет руководство и контроль над деятельностью подведомственных федеральных государственных учреждений.

В ведении Министерства находится Федеральная [служба](#) по труду и занятости, контроль и координацию деятельности которой оно так же осуществляет.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации имеет следующие полномочия [2]:

1. вносит в Правительство Российской Федерации проекты законов, а также самостоятельно принимает нормативные правовые акты, касающиеся сферы его деятельности;

2. устанавливает уровень социальной напряженности на рынке труда, превышение данного уровня не допускается;
3. разрабатывает и реализовывает меры в сфере занятости населения;
4. проводит информирование граждан, а также работодателей о положении и ситуации на рынке труда, их правах и гарантиях в области занятости населения.

Далее перейдем к рассмотрению Федеральной службы по труду и занятости, которая также является федеральным органом исполнительной власти и находится в ведении Министерства труда Российской Федерации.

Федеральная служба по труду и занятости осуществляет деятельность самостоятельно, а также через свои территориальные органы. Взаимодействует с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, другими организациями.

Федеральная служба по труду и занятости осуществляет [3]: правоприменительные функции в сфере труда и занятости, а также альтернативной гражданской службы; функции, касающиеся контроля и надзора за соблюдением законодательства в сфере труда, а также иных нормативных актов; функции по предоставлению и реализации государственных услуг в сфере содействия занятости населения и защиты от безработицы, урегулирования коллективных трудовых споров, а также трудовой миграции.

Структура Федеральной службы по труду и занятости имеет четкое разделение на управления и отделы, каждый из которых занимается решением вопросов в рамках своей компетенции. Такое разделение полномочий является удачным, ведь таким образом обеспечивается более быстрая, слаженная и качественная работа в данной сфере.

Таким образом, служба занятости населения является неотъемлемой частью для функционирования государства в сфере труда и занятости. Государство на все уровнях (федеральном, региональном, местном) создает различные подразделения и организации служб занятости для удобства, наиболее качественного контроля над ситуацией в данной сфере, а также для работы непосредственно с гражданами в регионах и помощи им в поиске подходящей работы. Это также сделано для более стабильной и слаженной работы в данной сфере, должного контроля по вопросам труда и занятости на каждом уровне. Главная цель в данной сфере – достижение стабильности на рынке труда, поэтому деятельность службы занятости направлена в первую очередь на оценку текущего состояния на рынке труда, информирование граждан и работодателей о ситуации в данной сфере, а также на проведение и разработку программ в данной сфере для достижения хорошего уровня занятости населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О занятости населения в Российской Федерации: ФЗ от 19.04.1991г. № 1032-1 // Российская газета. – 1996. – 6 мая. – С. 48
2. Об утверждении Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 19.06.2012 № 610 // Собрание законодательства РФ. – 2012. – 25 июня. – С. 31
3. *Яковлева, Е.Б.* Рынок труда. Современные тенденции [Текст]: учеб.пособие для студентов/ Е.Б. Яковлева. – 3-е изд., стер. – М.: Юрайт, 2018. – 394с.

АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д.М. Карпов

Научный руководитель – **Е.Б. Воробьев**, канд. полит. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В данной статье рассматриваются основные аспекты системы жилищно-коммунального хозяйства, анализируется структура платы за жилищно-коммунальные услуги, обозначаются ориентиры развития сферы жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации.

***Ключевые слова:** жилищно-коммунальное хозяйство, жилищно-коммунальные услуги, жилищный фонд, город.*

ASPECTS OF FUNCTIONING OF THE HOUSING AND COMMUNAL SERVICES IN THE RUSSIAN FEDERATION

D.M. Karpov

Scientific Supervisor – **E.B. Vorobev**, Candidate of Political Sciences, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

This article discusses the main aspects of the housing and communal services system, analyzes the structure of payments for housing and communal services, identifies guidelines for the development of the housing and communal services sector in the Russian Federation.

***Keywords:** housing and communal services, housing and public utilities, housing stock, town.*

Сегодня в последнее время одним из самых значительных, обсуждаемых и проблемах аспектов общественной жизни Российской Федерации остается функционирование жилищно-коммунального хозяйства (которое наиболее известно как ЖКХ). Однако, несмотря на регулярную встречаемость с ним, мало кто из граждан осознает, что конкретно скры-

вается за аббревиатурой ЖКХ. Это обуславливает придание особой важности понятию жилищно-коммунального хозяйства и определению модели его организации.

Жилищно-коммунальное хозяйство является составной частью городского хозяйства, которая представлена единым комплексом организаций, предприятий, учреждений и объектов городской инфраструктуры, обеспечивающих население города и иных потребителей жилищными и коммунальными услугами.

С другой стороны, жилищно-коммунальное хозяйство рассматривается как совокупность организационно и технологически взаимосвязанных видов производственно-экономической деятельности, ориентированных на выполнение работ или оказание услуг, объективно необходимых для жизнеобеспечения территории города посредством предоставления жилищно-коммунальных услуг [1].

Таким образом, жилищно-коммунальное хозяйство представляет собой системное явление, то есть совокупность взаимосвязанных элементов, направленных на достижение общих целей - обеспечение эффективного механизма устойчивого и надежного функционирования систем жизнеобеспечения городского населения, повышение качества жилищно-коммунальных услуг в сочетании с оптимизацией затрат и обеспечением социальной защиты населения. Основные элементы системы жилищно-коммунального хозяйства представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные элементы системы жилищно-коммунального хозяйства [сост. по 2]

ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО			
<i>Жилищное хозяйство</i>	<i>Санитарно-технические предприятия</i>	<i>Энергетические предприятия</i>	<i>Сооружения внешнего благоустройства</i>
- городской жилищный фонд; - частный жилищный фонд; - учреждения содержания и эксплуатации жилищного фонда	- водопровод; - канализация; - предприятия по уборке территорий	- электросети; - газовые сети; - тепловые сети; - отопительные котельные; - электростанции	- дороги; - мосты; - набережные; - гидротехнические сооружения; - зеленые насаждения; - уличное освещение

Специфика отечественного жилищно-коммунального хозяйства заключается в том, что оно представляет собой объединение двух совершенно разных хозяйств — жилищного и коммунального.

Жилищное хозяйство — это непроектная сфера экономики города, которая включает в себя жилищный фонд, нежилые здания и помещения общественного, социального и иного назначения. Кроме того, в состав жилого хозяйства включаются организации и предприятия, которые эксплуатируют и обслуживают жилищный фонд и нежилые здания.

Коммунальное хозяйство представлено несколькими коммунальными предприятиями, предназначение которых состоит в инженерном обеспечении (ресурсоснабжении) города. К их числу относятся предприятия газо-, электро- и теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также предприятия и организации, которые обеспечивают внешнее благоустройство и содержание городской территории (например, содержание зеленых насаждений, санитарная очистка и т. п.).

Важнейшим направлением деятельности жилищно-коммунального хозяйства является предоставление населению жилищно-коммунальных услуг, которые подразумевают под собой виды деятельности, направленные на поддержание и восстановление надлежащего технического и санитарно-гигиенического состояния зданий (*жилищные услуги*), а также на ресурсоснабжение дома (*коммунальные услуги*).

Потребление жилищно-коммунальных услуг осуществляется на возмездной (договорной) основе с их поставщиком или исполнителем. В связи с этим на потребителя этих услуг, то есть на лицо (нанимателя, собственника), проживающее в жилом помещении, возлагается обязанность по оплате жилищно-коммунальных услуг. Структура платы за них, актуальная для Российской Федерации в первой половине 2020 г., представлена в таблице 2.

Таблица 2. Структура платы за жилищно-коммунальные услуги (январь – июнь 2020 г.)

ПЛАТА ЗА ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫЕ УСЛУГИ		
<i>Плата за содержание жилого помещения</i>	<i>Взнос на капитальный ремонт</i>	<i>Плата за коммунальные услуги</i>
<ul style="list-style-type: none"> - управление многоквартирным домом; - содержание и текущий ремонт общедомового имущества; - коммунальные ресурсы, потребляемые при использовании и содержании общедомового имущества. 	Капитальный ремонт осуществляется в случае значительного физического износа (более 60 %) или морального износа жилого фонда	<ul style="list-style-type: none"> - электроэнергия; - холодная вода; - горячая вода; - тепловая энергия; - отопление; - водоотведение; - природный газ; - вывоз мусора

Таким образом, эффективность функционирования жилищно-коммунального хозяйства напрямую сказывается на уровне и качестве

жизни населения России, а также косвенно воздействует на экономическое развитие страны. Поэтому в настоящее время перед органами управления жилищно-коммунальным хозяйством Российской Федерации стоят следующие важнейшие цели его совершенствования:

- повышение надежности и качества предоставления жилищно-коммунальных услуг;
- воспрепятствование резкого повышения стоимости жилищно-коммунальных услуг;
- модернизация коммунальной инфраструктуры;
- эффективное регулирование деятельности естественных монополий в сфере жилищно-коммунального хозяйства;
- максимальное развитие частных инициатив собственников жилищного фонда;
- содействие продлению сроков межремонтной эксплуатации зданий и сооружений[3].

Обозначенные ориентиры развития сферы жилищно-коммунального хозяйства являются одними из приоритетных, с точки зрения обеспечения устойчивого и долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Это требует от государства ответственного и активного подхода к управлению жилищно-коммунальным хозяйством страны, в том числе к разработке и реализации реформы ЖКХ, отвечающей современному уровню технологического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пастухова Н. И.* Проблемы повышения качества услуг ЖКХ на муниципальном уровне // Проблемы современной экономики. 2012. № 3 (43). С. 279-282.
2. Руководство для мэров по организации и управлению городским хозяйством / под общ. ред. проф. П. Г. Грабового и проф. Л. Н. Чернышева. — М.: Реадпроект, 2004. — 528 с.
3. *Ларин С. Н., Хрусталева Е. Ю.* Повышение качества жилищно-коммунальных услуг как основная цель комплексной модернизации сферы жилищно-коммунального хозяйства // Научный журнал КубГАУ. 2017. №126(02). С. 91-108

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ В ПРАКТИКЕ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

М. В. Камахина, К. М. Привалова, Е. Ю. Антонеvская

Научный руководитель - **Е.Ю. Антонеvская**, канд. экон. наук,
доцент

Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П. А. Соловьёва

Рассматриваются основные типы актуальных информационных систем управления, экономический эффект их использования в практике российских предприятий

Ключевые слова: информационные системы управления, ERP-система, CRM-система, MRP-система, SCM-система, технологические преимущества.

MANAGEMENT INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PRACTICE OF RUSSIAN ENTERPRISES

M. V.Kamakhina, K. M. Privalova, E.Yu. Antonevskaya

Scientific supervisor - **E.Yu. Antonevskaya**,
Ph.D of Economics, Associate Professor

Rybinsk State aviation technical university of P.A. Soloviev

The main types of current information management systems are considered, as well as the economic effect of their use in the practice of Russian enterprises

Keywords: information management systems, ERP-systems, CRM- systems, MRP-systems, SCM -systems, technological advantages.

Использование информационных технологий управления, предполагает совершенствование управленческой деятельности, а следовательно, и повышение эффективности работы организации в целом. Автоматизация производства способствует общему технологическому прогрессу общества. Продукты и услуги автоматизации пользуются всё большим спросом и применяются во всех отраслях производственных процессов. Информационные системы управления позволяют: сократить время

принятия решений относительно управления организацией; повысить производительность труда и сократить непроизводственные потери.

К основным классам информационных систем относят: системы планирования ресурсов предприятия ERP, системы управления взаимоотношениями с клиентами CRM, системы хранения информации и данных BI, системы управления цепочками поставок SCM и системы планирования материальных потоков MRP.

Внедрение ERP-систем позволяет: ускорить и облегчить процесс получения необходимой информации, централизовать и качественно защитить ее; контролировать и синхронизировать рабочие процессы, стандартизировать формы отчетности, упростить каждодневные рутинные операции всех отделов, ускорить рабочие циклы, упростить взаимодействия между отделами, повысить прозрачность труда. [1,2].

Экономический эффект от внедрения ERP-системы: объем реализации товаров и услуг увеличивается, за счет повышения качества работы с клиентами, ускорение оборачиваемости средств в расчетах. Наибольшей популярностью системы ERP пользуются в сфере торговли, а также, в машиностроении, строительстве и пищевой промышленности (рис.1).

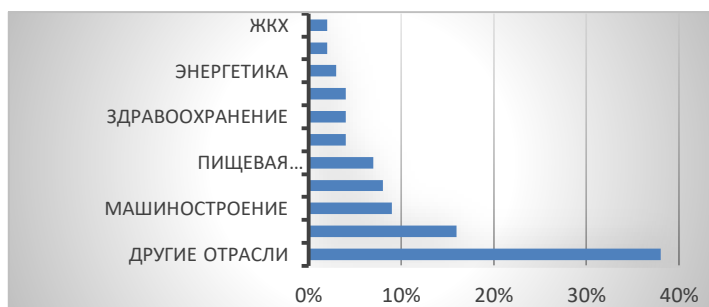


Рис. 1. Отраслевое распределение ERP-проектов

Одной из востребованных ERP-систем в практике российских предприятий является «1С:Предприятие». В число лидеров также входят системы «Галактика ERP», SAP ERP и Microsoft Dynamics AX (рис.2) [2].

Системы планирования материальных потоков MRP позволяют сформировать последовательность производственных операций с материалами и комплектующими. Внедрение MRP-систем позволяет: обеспечить своевременное изготовление узлов для реализации производственного плана по выпуску готовой продукции, спланировать производственный процесс, график доставки, график закупок.

Экономический эффект достигается за счет: снабжения необходимым количеством нужных материалов; уменьшения производственного брака и логистических затрат; оптимизации складских запасов.

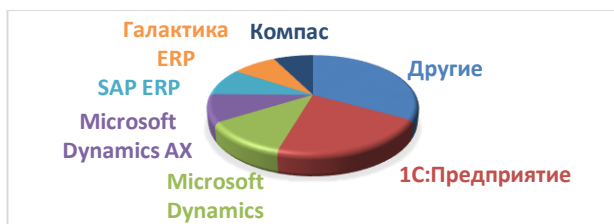


Рис. 2. Популярные ERP-системы в практике российских предприятий

MRP используются во многих отраслях. Наибольшую ценность MRP-системы представляют для компаний, занимающихся сборкой конечной продукции. Лидером среди MRP-систем является Katana Smart Manufacturing. Популярностью также пользуются системы CyberPlan, ProShop и MRPeasy (рис.3). [1,2].

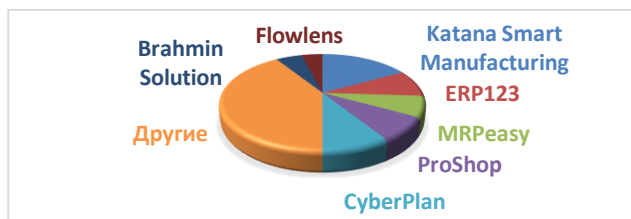


Рис. 3. Популярные MRP-системы в практике российских предприятий

CRM-система представляет собой управление маркетингом, продажами, производством, разработками и т.д. Основные преимущества CRM-систем: с их помощью увеличивается размер выручки; снижаются расходы на обслуживание продаж и дистрибуцию; снижаются расходы на клиентское обслуживание.

Эффекты от внедрения CRM-систем: получение новых, более лояльных и прибыльных клиентов; повышение лояльности наиболее прибыльных клиентов; кросс-продажи продуктов и услуг; повышение производительности; повышение эффективности инвестиций; синергетические эффекты в поддержке контактов с клиентами. За период наблюдений с 2009 по 2019 гг. появилось более 2,5 тыс. проектов CRM. Чаще всего внедрения происходили в торговле и финансовой сфере (рис.4) [1].

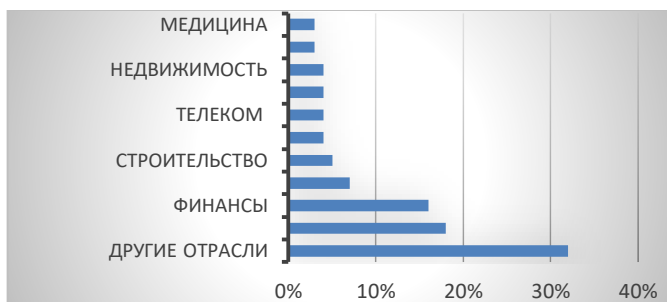


Рис. 4. Отраслевое распределение CRM-проектов

Наибольшее число CRM-проектов выполняется с помощью решений Vpm'online, Microsoft Dynamics CRM, а также продуктов на базе 1С (рис 5). [1,2].

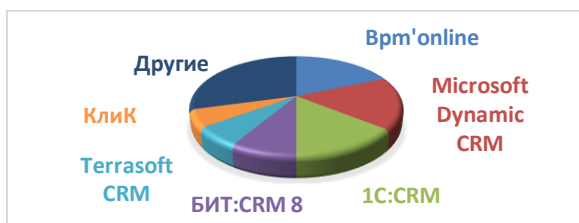


Рис. 5. Популярные CRM-системы в практике российских предприятий

Информационные технологии управления приводит к адаптации предприятий к новым социально-экономическим условиям, а технологические преимущества, обеспечивают значительное увеличение прибавочной стоимости продукции. Комплексная автоматизация предприятия зависит от готовности руководства к коренным организационным преобразованиям и созданию эффективных внедренческих команд, облеченных необходимыми полномочиями. Успешное развитие современного бизнеса немислимо без активного применения новейших информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афанасьева О.В.* Рынок промышленной автоматизации России сквозь призму выставок ПТА // Сайт выставки ПТА – 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ptaexpo.ru/automation/articles/> (дата обращения: 6.03.2020).
2. MRP-системы. ERP-системы. CRM-системы // Студопедия - 2015 [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/7_56979_MRP-sistemi-ERP-sistemi-CRM-sistemi.html (дата обращения: 3.03.2020).

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОВЕДЕНИЯ ТАРГЕТИРОВАННОЙ РЕКЛАМЫ
В ОРГАНИЗАЦИИ
(НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ «ЭЛЕКТРО МАРКЕТ»)**

С.Е. Степина, У.М. Кабанова, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности проведения таргетированной рекламы.

Ключевые слова: экономическая эффективность, таргетированная реклама.

**EVALUATING THE ECONOMIC EFFECTIVENESS
OF TARGETED ADVERTISING IN AN ORGANIZATION
(ON THE EXAMPLE OF THE COMPANY
«ELEKTRO MARKET»)**

S.E. Stepina, U.M. Kabanova, M.A. Ugrumova

Scientific Supervisor – **M.A. Ugrumova**, candidate of economic Sciences, associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article considers the issues of evaluating the economic efficiency of targeted advertising.

Keywords: economic efficiency, targeted advertising.

Таргетированная реклама – это объявления различных видов в социальных сетях, которые могут содержать заголовок, изображения, ссылку, видео, кнопку и форму для сбора контактных данных. Ее особенностью является то, что она показывается пользователям, которые соответствуют заданным характеристикам: пол, возраст, географическое положение, ин-

тересы и поведение. Таргетированная реклама может побудить пользователей перейти по ссылке на сайт, совершить покупку, оставить контактные данные.

Она может быть представлена в различных форматах, таких как:

- 1) Универсальная запись. Подобные объявления можно увидеть в ленте новостей или на стенах сообществ.
- 2) Карусель. Этот формат позволяет отобразить в одном объявлении несколько карточек товаров.
- 3) Реклама в Stories. Обеспечивает высокую вовлеченность: объявление занимает весь экран, а значит пользователь в этот момент видит только вашу рекламу.
- 4) Форматы для десктопа. Это такой формат, который доступен только в десктопной версии социальных сетей. Например, во ВКонтакте – это текстово-графические блоки.
- 5) LeadAds. Этот рекламный формат для работодателей, у которых нет сайта или он низкого качества. Пользователь кликает по объявлению и попадает на форму, где оставляет контактные данные.

Таргетированная реклама имеет как преимущества, так и недостатки.

К первым относятся:

- ✓ Показывается только целевой аудитории, то есть людям, которые подходят под заданные рекламодателям характеристики.
- ✓ Возможность получать LeadAds, в случае даже если нет сайта или он плохого качества.
- ✓ Возможность разбивать аудиторию на сегменты и для каждого формулировать наиболее подходящее предложение.
- ✓ Простой способ получить клиентов, не имея раскрученной группы в социальных сетях.
- ✓ Быстрая оптимизация объявлений.
- ✓ Из недостатков можно выделить:
- ✓ Рекламное объявление необходимо постоянно обновлять, так как происходит выгорание аудитории.
- ✓ Необходимость учитывать особенности модерации объявлений.
- ✓ Тонкости настройки. Таргетированную рекламу нужно досконально настраивать и проверять перед запуском.
- ✓ Не самая высокая заинтересованность пользователей, так как люди приходят в социальные сети общаться, а не смотреть рекламу [1].

При проведении такой рекламы весьма актуальны вопрос: как оценить экономическую эффективность такой инвестиции?

Приведем пример расчет экономической эффективности от применения таргетированной рекламы для компании «ЭлектроМаркет», занимающейся оптовой и розничной торговлей электротоваров в городе Ярославле.

Работа над проектом начинается с определения целевой аудитории и постановки цели, для определения результата таргетированной рекламы. Далее проводится выбор социальных сетей и форматов для продвижения рекламы [2].

В нашем случае целевой аудиторией будут являться мужчины в возрасте от 18 до 50 лет.

Ц
е

При медиапланировании берем из рекламного кабинета охват, равный 50 000 человек и рекомендуемую ставку равную 65,35 руб. Цену на этапе тестирования будем снижать, чтобы не потратить быстро весь бюджет и не переплачивать за дешевых пользователей. Возьмем ставку, равную 60 рублей.

1. Расчет показов:

Показы = охват * частота

Для рекламы в ленте новостей рекомендуется устанавливать частоту показов от 1 до 3 раз на пользователя. Возьмем частоту, равную 2.

Показы = 50000 * 2 = 100000 показов

2. Расчет кликов:

Клики = показы * CTR(%)

CTR – это показатель кликабельности, определяющий эффективность объявления. Его рекомендуется брать из ранее проведенных рекламных кампаний. Если таковых нет, то можно воспользоваться средними значениями.

Возьмем средний показатель CTR для лены равный 0,5%.

Клики = 100000 * 0,5 % = 500

3. Произведем расчет количества целевых действий (ЦД):

ЦД = клики * конверсия (CR%)

Конверсия – это показатель, который должен быть известен исторически.

Он берется:

- из ранее проведенных рекламных кампаний;
- из статистики счетчиков веб-аналитики, установленных на сайте проекта;
- из кейсов, близких по тематике.

Предположим, что конверсия на проекте 20 %, то есть каждый пятый пользователь, зашедший на сайт, оставляет заявку.

ЦД = 500 * 20 % = 100 заявок

4. Далее рассчитываем бюджет:

Бюджет = количество кликов * стоимость за клик

Бюджет = $500 * 60 = 30000$ рублей

5. Рассчитываем стоимость целевых действий (CРА):

CРА = сумма расходов на рекламу / количество целевых действий
С

6. Рассчитываем дневной бюджет:

Дневной бюджет = общий бюджет / количество дней

Дневной бюджет = $30000 / 30 = 1000$ рублей.

В цели мы указали, что хотим получить 30 заказов за месяц. А по итогам расчета их получилось больше чем в два раза - 100. Таким образом, при выделенном бюджете применение таргетированной рекламы в компании «ЭлектроМаркет» достаточно эффективно, и эффект превышает ожидаемый результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Коломыц О.Н., Балакина Н.А. Таргетированная реклама – эффективный инструмент digital-маркетинга // Economics. — 2019. — № 6(30).

Авдеева Е.А., Борисова А.А. Таргетированная реклама как эффективный инструмент интернет-маркетинга // Формирование конкурентной среды, конкурентоспособность и стратегическое управление предприятиями, организациями и регионами: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. —

**ВОВЛЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ
В ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ
НЕМАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ**

У.М. Кабанова, С.Е. Степина, М.А. Угрюмова

Научный руководитель – **М.А. Угрюмова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается инструмент нематериального стимулирования - вовлечение работников в процесс принятия решений, принципы и проблемы его реализации.

Ключевые слова: нематериальное стимулирование, процесс принятия решений.

**INVOLVING EMPLOYEES IN THE DECISION-MAKING
PROCESS AS A NON-MATERIAL INCENTIVE TOOL**

U.M. Kabanova, S.E. Stepina, M.A. Ugrumova

Scientific Supervisor – **M.A. Ugrumova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The article considers an instrument of non-material incentives-involving employees in the decision-making process, methods of its implementation, as well as advantages and disadvantages.

Keywords: non-material incentives, decision-making process.

Сохранить в своих рядах талантливого специалиста часто означает предоставить ему гарантии самореализации, повышение квалификации, обеспечение такими задачами, которые будут бросать вызов его профессиональным компетенциям и поднимать на качественно новый уровень развития. Проблема нематериального стимулирования персонала очень актуальна в наше время, поскольку многим компаниям приходится действовать в условиях ограниченных бюджетов, поэтому на любом этапе развития предприятия значим вопрос привлечения персонала в принятие решений.

Вовлечение персонала в процессы управления – очень эффективный инструмент мотивации работников и сплочения трудовых коллективов. Данный мотив рассматривается и как социальный, и как врождённый, конкурируя степенью воздействия на личность, с мотивом обретения власти и мотивом публичного признания достижений. Этот инструмент стимулирования работников направлен на удовлетворение таких потребностей персонала, как:

1. Признание, то есть значимость профессионального мнения.
2. Самореализация через воплощение в производственной практике собственных новых идей.
3. Принадлежность к кругу лиц, обладающих дополнительными полномочиями, вне зависимости от положения в иерархии организации.
4. Власть, то есть неформальное лидерство, проявляющееся в том, что другие, не подчиненные административной коллегии, становятся исполнителями решений инициативного работника.

Благодаря такому влиянию улучшается психологический климат в организации, укрепляется лояльность персонала.

Вовлечение сотрудников в процесс принятия решений можно разделить на 2 типа: мнимый и эффективный.

Мнимый тип проявления подразумевает номинальное участие персонала в обсуждении и принятии решений. Любая благодарность и похвала работников от высшего руководства направлена исключительно на психологическое воздействие для поддержания трудового энтузиазма персонала. Но такой «мнимый» инструмент не может долгосрочно и успешно применяться в крупных компаниях и коллективах, ориентированных на высокоинтеллектуальную деятельность, так как с течением времени у работников возникает резкая демотивация как на новые проекты, так и на штатную деятельность из-за возникновения недоверия к руководству.

Эффективный тип заключается в том, что руководство действительно готово внедрять предлагаемые решения работников для улучшения деятельности предприятия. Благодаря этому происходит взаимовыгодное сотрудничество руководителей и работников[1].

Главные принципы работы по вовлечению персонала в принятие решений заключаются в своевременном информировании сотрудников, сборе идей, организации командных, стратегических, коммуникационных сессий, создание опыта принятия решений работниками, обеспечение качества обратной связи с оценкой вклада сотрудника в развитие компании.

Прежде чем начать вовлечение персонала в процесс принятия решений необходимо:

1. Проанализировать и выделить потребности предприятия, в которых вовлечение сотрудников уместно и не приведет к негативным последствиям.

2. Спланировать и сформулировать желаемый результат от применения этого инструмента.
3. Проанализировать возможности предприятия и выбрать такие инструменты вовлечения персонала в управление, которые им соответствуют. Например, презентации, совещания, переговоры, конференции, неформальные мероприятия, тренинги.
4. Обозначить систему и форму обратной связи [2, 3].

К преимуществам вовлечения персонала в принятие решений можно отнести улучшение внутреннего и внешнего бренда компании, так как улучшается настрой сотрудников, которые принимают важные решения, считая их своими, защищают и продвигают компанию.

Этот инструмент является отличным способом «профилактики» негативных идей и настроений сотрудников по отношению к руководству.

Также вовлечение сотрудников в процесс принятия решений позволяет высшему руководству «манипулировать» персоналом, благодаря высокой степени доверия работников.

Происходит сплочение коллектива, каждый сотрудник повышает навыки командной работы.

К недостаткам вовлечения персонала в принятие решений относятся:

1. Субъективность мнений работников, так как они решают поставленные задачи с долей своей эмоциональной окраски и своей точкой зрения.
2. Успех применения данного инструмента зависит практически от желания сотрудника взять на себя дополнительную ответственность.
3. Невозможность принудить работника тратить своё личное время на решение рабочих задач, не включенных в его текущие обязанности.

Таким образом, вовлеченность сотрудников в принятии решений является одним из главных условий успешности организации в любой сфере. Разрабатываются новые теории о том, как создать такие условия работы и такую атмосферу, при которой персонал не только удовлетворен своим положением, но и станет работать с максимальной отдачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Угрюмова М.А. Управление человеческими ресурсами / М.А. Угрюмова: учебное пособие. – Ярославль: Издательский дом ЯГТУ, 2018. – 280 с.

Аширов, Д. А. Управление персоналом / Д.А. Аширов. - М.: ТК Велби, Пресс

Карпов, А. В. Технологии управления развитием персонала. Учебник / А.В. Карпов, Н.В. Клюева. - М.: Проспект, 2017. - 416 с.

к

т

с

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

А.П. Иванова, Г.А. Родина

Научный руководитель – **Г.А. Родина**, д-р экон. наук,
профессор

Ярославский государственный технический университет

Прослежена история введения экономических санкций в отношении Российской Федерации в течение последнего десятилетия. Рассмотрено положительное и отрицательное влияние, которое оказали санкции на российскую экономику за этот период.

Ключевые слова: санкционная политика, протекционистские меры потери в народном хозяйстве, экономический ущерб, эмбарго.

IMPACT OF SANCTIONS ON THE RUSSIAN ECONOMY

A.P. Ivanova, G.A. Rodina

Scientific Supervisor – **G.A. Rodina**, Doctor of Economics, Professor

Yaroslavl State Technical University

The history of the introduction of economic sanctions against the Russian Federation over the past decade is traced. The positive and negative impact of the sanctions on the Russian economy over this period is considered.

Keywords: sanctions policy, protectionist measures of loss in the national economy, economic damage, embargo.

Санкции (лат. *sanctio* - строжайшее постановление) - меры принудительного экономического воздействия за нарушение установленного порядка деятельности.

Наша страна столкнулась с этим явлением в апреле 2013 года, когда против России начали вводиться санкции из-за смерти российского аудитора Сергея Магнитского. На Западе посчитали, что его гибель в 2009 году связана с разоблачением коррупционных схем по возврату налогов, к которым могли бы быть причастны российские чиновники и силовики.

Но наиболее масштабные санкции связаны с присоединением Крыма к России и событиями на востоке Украины в 2014 году.

Санкции, действующие на сегодняшний день, введены в общей сложности 62 странами мира.

1. Персональные санкции действуют в отношении примерно 200 человек (151 в списках ЕС, 68 в списках США, 42 в списках Канады).
2. Порядка 38 крупных российских компаний включены в списки юридических лиц.
3. Секторальные санкции ограничивают взаимодействие инвесторов, кредиторов и партнеров с российским ВПК, энергетическим, добывающим, телекоммуникационным, транспортным и инфраструктурным секторами промышленности.

Протекционистские меры, введенные против российских товаров, обошлись российскому рынку в \$6,3 млрд ущерба только в 2018 году, сообщило Минэкономразвития [1].

Всего против товаров, произведенных в России за год, на конец 2018 г. было введено 159 ограничений 62 странами, в том числе ЕС (25 мер и \$2,4 млрд ущерба), Украиной (22 меры и \$1,2 млрд) и Индией (16 мер и \$0,8 млрд) [1].

Основными видами ограничений являлись: антидемпинговые и специальные защитные пошлины, лицензирование, квоты, технические барьеры, санитарные и фитосанитарные меры, а также санкции. Больше всего от них пострадала металлургия – \$4 млрд, сельское хозяйство – \$1 млрд и химическая промышленность – \$0,6 млрд.

В августе 2014 Россия начала вводить ответные санкции. Первым же указом был запрещён ввоз на территорию РФ «отдельных видов» сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, страной происхождения которых является государство, принявшее решение о введении экономических антироссийских санкций. Под действие эмбарго, в частности, попали страны Евросоюза, США, Австрия, Канада и Норвегия. В список запрещенных товаров входят мясные и молочные продукты, а также рыба, овощи, фрукты и орехи. Суммарный годовой объём импорта, подпавшего под санкции, составляет 9 миллиардов долларов США [2].

В 2018-2019 года наступила новая волна ответных санкций. Сначала был запрещен въезд отдельных граждан США, а затем Россия полностью отказалась от экспорта сырой нефти и нефтепродуктов на Украину [3].

Как отмечает IIF (The Institute of International Finance), экономика России за последние годы выстроила крепкую систему защиты от внешних потрясений, опорами которой являются:

1. плавающий рубль, выступающий как основной поглотитель шоков;
2. малая зависимость российских компаний от западных кредитов;
3. двойной профицит — и текущего счета, и федерального бюджета;

4. низкий уровень государственного долга, включая внешний долг;
5. большой объем международных резервов ЦБ (второй показатель в мире после Китая с точки зрения соотношения резервов и совокупного внешнего долга).

Кроме того, Россия даже получила выгоду от санкций. В основном положительная тенденция прослеживалась по двум направлениям.

Во-первых, это углеводороды. Россия значительно увеличила экспорт нефти и нефтепродуктов в США за последние два года, особенно в 2019 году. Как показывают данные Агентства энергетической информации США (EIA), за 11 месяцев 2019 года Россия даже стала вторым по величине поставщиком после Канады в октябре, опередив Мексику.

Во-вторых, это приток иностранных инвестиций, обусловленный падением курса рубля. Это поспособствовало тому, чтобы Германия, важнейший российский торговый партнер в Европе, начала активнее вкладываться в развитие производств в нашей стране.

На основе рассмотренных тенденций и политических факторов РСМД в докладе № 51 / 2020 года выделило несколько сценариев развития мировой санкционной политики в 2020 году [4]:

Сценарий 1: «Стабилизация»

Базовый сценарий предполагает дальнейшую стабилизацию риска санкций для России в перспективе одного года. Несмотря на то, что существующие санкции наносят ущерб российской экономике и отдельным компаниям, рост их количества представляется маловероятным. Скорее, возможно эпизодическое введение отдельных санкций по тем или иным сюжетам, которое не будет системно менять картину.

Сценарий 2: «Эскалация»

Вместе с тем большой проблемой остается нерешенность ключевых проблем в отношениях России и Запада. Отсутствуют страховочные механизмы, позволяющие избежать новых инцидентов. Прогнозировать, где и когда произойдет очередное обострение, сложно. Среди возможных кризисных сюжетов: (1) обострение на Донбассе или любые инциденты, связанные с Украиной, (2) внезапное обострение отношений России с одной или несколькими постсоветскими странами с последующей интернационализацией кризиса, (3) инциденты в Сирии или на Ближнем Востоке, (4) инциденты в киберпространстве, особенно в отношении чувствительных объектов инфраструктуры, (5) инциденты, связанные с широким спектром «гибридных» действий западных стран против России и наоборот.

Сценарий 3: «Разрядка»

В рамках этого сценария происходит поэтапная отмена или смягчение действующих санкций в отношении России. Ключевыми условиями подобного развития событий являются, прежде всего, выполнение участ-

никами Минских соглашений, отсутствие данных о «вмешательстве» России в президентские выборы США 2020 года, наравне с дальнейшим затуханием самой темы. При этом данный сценарий на текущем этапе представляется маловероятным.

Мы считаем, что возможность качественного улучшения отношений России и Запада в краткосрочной и среднесрочной перспективе не просматривается. Даже если произойдут сдвиги в лучшую сторону, санкционное законодательство и институты будут реагировать крайне медленно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Холявко А.* Минэкономразвития оценило потери России от санкций и торговых ограничений [Электронный ресурс] // журнал Ведомости. 2018. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru> (09.03.2020).
2. Россия запретила импорт продовольствия на \$9 млрд в ответ на санкции (рус.), ИТАР-ТАСС (2014-08-07, 21:05 UTC+4) [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://tass.ru> (12.03.2020).
3. *Мордюшенко О., Зайнуллин Е., Никитина О.* Украине подготовили рубильник. Россия создала механизм остановки поставок топлива в страну [Электронный ресурс] // Газета Коммерсантъ. № 70 от 19.04.2019 – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru> (12.03.2020).
4. Официальный сайт Российского совета по международным делам [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://russiancouncil.ru> (12.03.2020).

БЕНЧМАРКИНГ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

А.А. Замыслова, В.Ю. Алевров

Научный руководитель - **В.Ю. Алевров**, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В статье рассматривается применение бенчмаркинга в процессе совершенствования системы оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления.

Ключевые слова: бенчмаркинг, оценка эффективности деятельности органов местного самоуправления, муниципальное управление.

BENCHMARKING IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF BODIES ACTIVITIES LOCAL GOVERNMENT

A.A. Zamyslova, V.Y. Alevrov

Scientific Supervisor - **V.Y. Alevrov**, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article considers the use of benchmarking in the process of improving the system for evaluating the effectiveness of bodies activities local government.

Keywords: benchmarking, assessment of the effectiveness of bodies activities local government, municipal management.

Органы власти всех уровней постоянно находятся в поиске способов повышения своей эффективности, уменьшения нерациональных бюджетных расходов, роста качества услуг, предоставляемых населению. Достижение положительных результатов возможно за счет изучения подходов и методов эффективному управлению другими территориями и перенимания их опыта. Эффективность деятельности органов местного самоуправления следует рассматривать как многогранное понятие, включающее в себя, в первую очередь, результат работы как конкретное позитив-

ное изменение. В последние годы в связи с различными проводимыми реформами в муниципальном секторе стали широко использоваться различные приемы сравнительного анализа и технологии бенчмаркинга.

Бенчмаркинг представляет собой систематический процесс поиска и выявления лучших организаций, учреждений, оценки их продукции и методов управления с целью использования их передового опыта [1].

Практика управления по результатам показывает, что просто мониторинг результатов не способен привести к значительному повышению эффективности деятельности органов местного самоуправления. Бенчмаркинг, являясь одним из наиболее конкретных инструментов управления, позволяет на основе исследования внедрять лучшие практики, применять показатели результативности, которые необходимы для муниципального управления. Отличительной особенностью бенчмаркинга является методический подход к совершенствованию системы управления, который предполагает целый комплекс мероприятий мониторинга и анализа практик других муниципальных образований, распознавание внутренних проблем в системе менеджмента территорий и постоянное повышение эффективности деятельности.

Система оценки эффективности муниципального управления за последнее время во многих странах существенно трансформировалась в эффективно работающие механизмы, обеспечивающие более высокий и качественный уровень жизни населения. Внедрение передового опыта, методов и подходов является основным инструментом бенчмаркинга.

Оценка деятельности органов местного самоуправления в России осуществляется на основании Указа Президента РФ «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» [2] и соответствующих нормативно-правовых актов, принимаемых на уровне субъектов Российской Федерации. Так, например, в Ярославской области действует «Рейтинг-76» на основании постановления Губернатора Ярославской области [3].

Таким образом, мы приходим к выводу о том, что бенчмаркинг в оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления представляет собой комплекс мероприятий, включающий сравнительный анализ количественных и качественных показателей оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления, применяющихся в различных регионах, странах, а также дальнейшее изучение и внедрение наиболее успешных практик.

Технология использования бенчмаркинга в системе муниципального управления предполагает:

- выявление внутренних проблем в действующей системе оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления и определение целей и задач, направленных на их устранение;

- поиск и систематизацию имеющегося опыта других территорий, научно-практических знаний и информации по выявленным проблемам;
- выбор критериев оценки эффективности опыта других территорий и его адаптация;
- выявление факторов, позитивно и негативно влияющих на адаптацию нового опыта;
- оценка эффективности проведенных мероприятий;
- мониторинг и контроль за протекающим процессом бенчмаркинга.

Стоит отметить, что среди одной из проблем оценки деятельности органов местного самоуправления являются ограничения в практическом применении системы. Нельзя полностью перенести опыт из одного муниципального образования в другое без учета различий в специфике, которые могут быть значительными. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо обосновывать и разрабатывать такую систему критериев и показателей, которая соответствовала бы сложности и особенностям конкретного объекта управления.

Преодоление препятствий и продуманное использование бенчмаркинга позволит совершенствовать систему оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления, повысить эффективность муниципального управления в целом, определить стратегию развития деятельности муниципальных структур, направленной на удовлетворение запросов населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Dervitsiotis K.N. Benchmarking and business paradigm shifts // Total Quality Management. 2000. № 1. P 41-46.*
2. Указ Президента РФ от 28.04.2008 № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» // Собрание законодательства РФ. 2008. № 18. Ст.2003. (с изм. и доп.)
3. Постановление Губернатора Ярославской области от 05.02.2009 № 40 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов Ярославской области» // Справочная правовая система «Консультант Плюс».

РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕХОДОМ К НОВОЙ СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

А.А. Замыслова, В.Ю. Алевров

Научный руководитель - **В.Ю. Алевров**, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В статье рассматриваются риски и угрозы, возникновение которых возможно при переходе к новой системе оценки деятельности органов местного самоуправления. Внедрение новой системы оценки деятельности органов местного самоуправления может рассматриваться и как организационная задача, и как политическая проблема.

Ключевые слова: оценка эффективности деятельности органов местного самоуправления, муниципальное управление, муниципальные элиты.

RISKS ASSOCIATED WITH THE TRANSITION TO A NEW SYSTEM FOR EVALUATING THE PERFORMANCE OF LOCAL GOVERNMENT BODIES

A.A. Zamyslova, V.Y. Alevrov

Scientific Supervisor - **V.Y. Alevrov**, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article considers the risks and threats that may arise when switching to a new system for evaluating the activities of local government bodies. The introduction of a new system for evaluating the performance of local government bodies can be considered both an organizational task and a political problem.

Keywords: assessment of the effectiveness of bodies activities local government, municipal management, municipal elites.

Оценка деятельности органов местного самоуправления в России осуществляется на основании Указа Президента РФ «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов

и муниципальных районов» [1] и соответствующих нормативно-правовых актов, принимаемых на уровне субъектов Российской Федерации.

Внедрение новой системы оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления может рассматриваться как организационная задача, инициированная федеральной или региональной властью, и как политическая проблема, связанная с пересечением интересов различных акторов, таких как муниципальные элиты, структуры гражданского общества, жители.

Соответственно, риски и угрозы, которые могут иметь место в случае внедрения новой системы оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления являются объективными реалиями. Как известно, при внедрении любых инноваций важен учет региональных и местных особенностей.

В числе основных рисков, связанных с переходом к новой системе оценки деятельности органов местного самоуправления можно выделить недостаточный уровень политической культуры как региональной, так и местных элит, политизированность критериев оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления, а также недостаточный уровень общественного контроля деятельности власти на муниципальном уровне.

Важная роль в любом переходном периоде отводится муниципальным элитам. Муниципальное политическое лидерство становится одним из факторов, определяющих протекание современных экономических и политических процессов. Выборы в органы местного самоуправления приобретают статус основного показателя самостоятельности муниципального образования [2]. Таким образом, муниципальные элиты выполняют ряд таких важных функций как определение и формирование интересов социальных групп и включение их в процессы решения социальных проблем, выработка и принятие экономических и политических решений в процессе жизнедеятельности муниципального образования, мобилизация населения на достижение общих целей, инициирование социальных инноваций.

Говоря о политизированности критериев оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления отметим, что количественные и качественные показатели муниципального управления не являются секретными, они становятся известными населению и политической оппозиции. Это показатели, которые, в первую очередь, затрагивают вопросы реализации социальной политики на местном уровне.

Система оценки деятельности органов местного самоуправления имеет две составляющие: контрольную и стимулирующую. Критерии оценки позволяют, с одной стороны, сопоставить результаты деятельности глав муниципальных образований основываясь на едином подходе, а с

другой стороны, позволяют оценить динамику изменений в каждом муниципальном образовании индивидуально. Разработка таких индикаторов должна быть основана на законодательно закреплённом перечне полномочий органов местного самоуправления.

Стоит отметить, что политическая система России отличается своей неоднородностью, наблюдаются существенные различия между регионами, особенно на уровне функционирования органов местного самоуправления. Задача оценки деятельности органов местного самоуправления состоит в получении объективной и полной информации, которая должна отражать реальную ситуацию в муниципальном образовании, а также стимулировать рост управленческой культуры, в первую очередь, на муниципальном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 28.04.2008 № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» // Собрание законодательства РФ. 2008. № 18. Ст.2003. (с изм. и доп.)
2. *Никифоров Ю.П., Грязнова И.В.* Муниципальный политический лидер малых городов современной России: формирование образа // Проблемы истории, философии и культуры. 2006. № 2. С. 40-43.

НЕОКЕЙНСИАНСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕПЦИИ ФИНАНСОВ И КРЕДИТА

Е.А. Ершова, Г.А. Родина

Научный руководитель – **Г.А. Родина**, д-р экон. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается формирование неокейнсианской концепции, ее основные особенности, методологические аспекты, основные понятия и принципы данной концепции применительно к трактовке финансов и кредита.

***Ключевые слова:** неокейнсианская концепция, коэффициент капитала, неоклассический синтез, концепция «экономического роста».*

THE NEO-KEYNESIAN CONCEPT: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FEATURES OF THE CONCEPT OF FINANCE AND CREDIT

E.A. Ershova, G.A. Rodina

Scientific supervisor - **G.A. Rodina**, Doctor of Economics, Professor

Yaroslavl State Technical University

The article considers the formation of the neo-Keynesian concept, its main features, methodological aspects, basic concepts and principles of this concept in relation to the interpretation of finance and credit.

***Keywords:** neo-Keynesian concept, capital ratio, neoclassical synthesis, concept of "economic growth".*

Большая часть современных теорий государственных финансов основывается на сочетании исходных положений финансовых наук XIX-начала XX века, а также кейнсианской экономической концепции.

Неокейнсианская экономическая концепция возникла после Второй мировой войны с целью возрождения теорий Дж.М. Кейнса в условиях новой экономики. Это было своего рода реакция на вызов общественного

развития, который возник в результате перехода к государственно-монополистическому капитализму, научно-технической революции, экономического соревнования двух мировых систем, а также краху колониальной системы империализма. Причиной возникновения неокейнсианства является противодействие социалистического и капиталистического способа развития экономики. Социалисты отмечали такие недостатки капиталистической системы как экономические кризисы, рост неравенства богатых и бедных, безработица. В данных условиях кейнсианская концепция не могла ограничиваться проблемами антикризисной политики. Именно в тот момент и сформировалась потребность общества в формировании антициклической политики. Исходя из исторической обстановки кейнсианство прошло модификацию и акцентировало свое внимание на проблемах экономической динамики и роста.

Группа экономистов, таких как Франко Модильяни, Джон Хикс и Пол Самуэльсон, попытались формализовать, интерпретировать и синтезировать учение Кейнса с неоклассическими моделями экономики. Их вклад стал известен как «неоклассический синтез». На основе, которого были созданы модели, формировавшие центральные идеи неокейнсианства. Своей расцвет неокейнсианская концепция получила в 1950-70-е годы.

Само учение основывается на ключевой посылке кейнсианства об утрате капитализмом механизма восстановления экономического равновесия и необходимости государственного регулирования капиталистической экономики. Главной особенностью неокейнсианства является то, что отражается более зрелая ступень развития государственно-монополистического капитализма, требующая разработки государственной политики влияния не только на фазу кризиса, но и на все остальные фазы цикла.

Основными направлениями неокейнсианского исследования являются: динамическое макроэкономическое равновесие, циклические колебания, определение факторов экономического роста и проблематика длительных макроэкономических отклонений от состояний динамического равновесия.

Неокейнсианская школа утверждает, что именно со стороны спроса необходимо искать решения жизненно важных проблем современного общества. По этой же причине были внесены изменения в концепцию государственного регулирования экономики. От теории занятости произошел переход к теориям экономического роста, нацеленным на изыскание путей обеспечения устойчивых темпов экономического развития капиталистической системы.

Методология концепции характеризуется макроэкономическим, народно-хозяйственным подходом к рассмотрению проблем воспроизводства, использованием национального дохода, общественного продукта, спроса и предложения на макроуровне, инвестиций и т.п. Это позволяло

ловить количественные зависимости процесса капиталистического воспроизводства.

Внимание неокейнсианства обращалось на конкретно-экономические количественные зависимости простого процесса труда в его народно-хозяйственном аспекте. Неокейнсианство вынуждено было отказаться от признания глубинного изменения производительных сил буржуазного общества в целом и свести свой анализ к показателям развития техники. Это было разработано Р. Харродом, который ввел понятие «коэффициента капитала». Под коэффициентом капитала, он понимал отношение всей величины используемого капитала к национальному доходу за определённый промежуток времени. Это трактовалось как показатель «капиталоемкости» единицы национального дохода.

Неокейнсианская концепция «экономического роста», а именно капиталовложения в научные исследования, новую технику, инфраструктуру при помощи государственного финансирования, вытекала из кейнсианского тезиса о совокупном спросе как двигателе экономического развития. В рамках неокейнсианской концепции дефицитное финансирование является предпочтительным механизмом для вытягивания экономики из депрессии. Оно действует через механизм мультипликатора, а именно увеличение инвестиций, которое повышает доход потребителей, следовательно, это приводит к целой последовательной цепи затухающего роста расходов. Таким образом, изменение уровня инвестиций, мультиплицируясь (умножаясь), приводит к высокому увеличению объемов производства. Другим механизмом мультипликатора является изменение в объемах государственных закупок, экспорте или прочих экзогенных потоках расходов также трансформируется в более значительные приращение объемов производства. В практическом плане неокейнсианская теория финансов использовалась весьма активно в послевоенные годы вплоть до 70-х годов прошлого века, когда обнаружили её отрицательные последствия в виде дефицита госбюджета и инфляции,

Неокейнсианская теория внесла неоднозначный вклад в развитие экономической мысли. Во-первых, для достижения динамического равновесия, теоретики показали роль спроса на инвестиции. Во-вторых, именно инвестиции являются главным инструментом повышением темпов роста в неокейнсианской концепции. В-третьих в условиях данной концепции появилась возможность проанализировать связи между макроэкономическими параметрами в стабильных технико-экономических условиях. И в четвертых, возникла идея вмешательства государства в экономику. Таким образом, резюмируя, можно констатировать, что неокейнсианство отдает финансовой политике ведущую роль в макроэкономическом регулировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Автономов В., Ананьин О., Макашева Н.* История экономических учений. Москва: ИНФРА-М, 2002. 794 с.
2. *Лисин В. С.* Макроэкономическая теория и политика экономического роста. Монография: учеб. пособие. М.: Экономика, 2004. 317 с.
3. *Харрод Р.* Теория экономической динамики: Пер. с англ. В.Е. Маневича. /Под ред. В.Г. Гребенникова. М.: ЦЭМИ РАН, 2008. 210 с.
4. *Хансен Э.* Экономические циклы и национальный доход. М: Финансовая Академия, 2008 . 466 с.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.М. Дюдюкина

Научный руководитель – **Е.В. Колдеева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В статье рассмотрены важнейшие показатели инновационного развития России в современных экономических условиях. Проведен их анализ, на основе официальных статистических данных.

***Ключевые слова:** инновации, развитие, технологии, организация, затраты*

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIA IN MODERN ECONOMIC CONDITIONS

A. M. Dyudyukina

Scientific Supervisor – **E. V. Koldeeva**, Candidate of Economics,
Associate Professor

Yaroslavl State University. P. G. Demidov

The analysis, on the basis of official statistical data is carried out them. In article the most important indicators of innovative development of Russia in modern economic conditions are considered.

***Keywords:** innovations, development, technologies, organization, expenses*

Экономическая система Российской Федерации многогранна и характеризуется технологической укладностью.

Очевидным является факт, что российская экономика нуждается в преобразованиях. Необходимо формирование более эффективных инструментов, действие которых будет направлено на переход к более современным технологическим укладам, путем ускорения новаторских процессов.

Проанализируем несколько параметров определения уровня инновационного развития России в современных экономических условиях. Основным показателем новаторского развития является инновационная активность организаций, представляющая собой удельный вес организаций,

осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году, в общем числе обследованных предприятий.

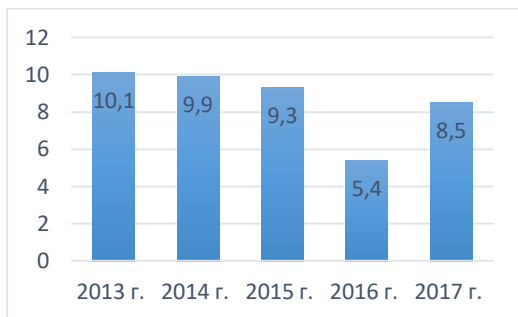


Рис. 1. Инновационная активность организаций (удельный вес, %) 2014-2017 гг.

По данным ФСГС РФ за период с 2013-2017 гг. прослеживается общая тенденция к снижению инновационной активности организаций. Ее показатель на 2017 г. составил 8,5%. В связи с этим рассчитывают показатель затрат на технологические инновации в фактически действовавших ценах.

Оценка представленных ниже данных свидетельствует о постепенном увеличении затрат на технологические инновации. В 2017 г. показатель затрат в фактически действовавших ценах составляет 1 404 985,3 руб., а в 2018 г. – 1 472 822,3 руб.[4]

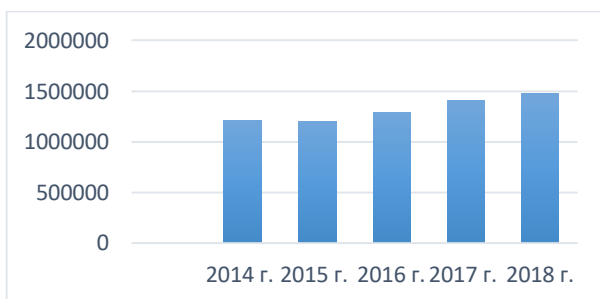


Рис. 2. Затраты на технологические инновации в фактически действовавших ценах, руб. 2013-2018 гг.

Для инновационного развития государства особое значение играют научные открытия в области фундаментальных исследований. Научные разработки, осуществляемые с использованием привлеченных средств, способствуют ускорению темпов развития новаторского пространства.

Таблица 1. Разработанные передовые производственные технологии

	Год	Число технологий-всего
Передовые производственные технологии	2016	1534
	2017	1402
	2018	1565

Анализ данных таблицы показывает, что число разработанных передовых технологий в 2018г по сравнению с 2017 г. возросло на 11,63%, а по сравнению с 2016 г. снизилось на 2%.

Следующим важным показателем считают создание всевозможных инновационных институтов, которые занимаются созданием, ведением и необходимым патентованием разработок.

На данном этапе для России характерна низкая заинтересованность частного сектора экономики в разработке и внедрении новейших технологий, по сравнению со многими развитыми странами. Так, инновационной деятельностью в 2017 г. занимались всего 3944 российских предприятий.[4]

Таблица 2. Количество организаций, выполнявших исследования и разработки 2014-2017 гг.

	2014	2015	2016	2017
Число организаций –				
Всего	3604	4175	4032	3944
В том числе:				
Научно-исследовательские организации	1689	1708	1673	1577
Конструкторские организации	317	322	304	273
Проектные и проектно-изыскательские организации высшего образования	32	29	26	23
Опытные заводы	53	61	62	63
Образовательные организации высшего образования	702	1040	979	970
Организации промышленности, имевшие специальные подразделения	275	371	363	380
Прочие	536	644	625	658

На данном этапе развития инновационная деятельность в РФ в большей степени осуществляется на промышленных предприятиях и в организациях малого бизнеса. Активностью по внедрению новейших технологий обладают компании, принадлежащие к сфере управления и связи, производственной и информационной системе.

Таким образом, первоочередной задачей экономической системы России является рост инновационного потенциала, реализация которого,

на наш взгляд, возможна с помощью инновационного предпринимательства. Данная форма предпринимательства влечет за собой создание новых товаров, услуг и технологий, а также способствует повышению уровня конкурентоспособности национальной экономики на мировом рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баранов Э.Ф., Бугакова Н.С.* и др. Россия в цифрах: Крат. стат. сбор. – Москва: Росстат, 2019 – 543с
2. *Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А.* и др. Индикаторы инновационной деятельности: Стат.сбор. – Москва: НИУ ВШЭ, 2019. – 378 с
3. *Абдрахманова Г.И.* Наука. Инновации. Информационное общество: Крат. стат. сбор. – Москва: НИУ ВШЭ, 2015. – 80 с
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Н.Ю. Дементьева, А.В. Кольцова

Научный руководитель – **А.В. Кольцова**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Рассматривается проблематика внедрения процессного подхода в организациях. Обозначаются трудности, с которыми сталкиваются компании и приводятся рекомендации для их решения.

Ключевые слова: процессный подход, проблемы, методика внедрения.

PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF THE PROCESS APPROACH IN THE ACTIVITIES OF MODERN ORGANIZATIONS

N.Y. Dementieva, A.V. Koltsova

Scientific Supervisor – **A.V. Koltsova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

The problem of implementing the process approach in organizations is considered. The difficulties faced by companies are outlined and recommendations for their solution are given.

Keywords: process approach, problems, implementation methodology.

Актуальность исследования. Процессный подход на протяжении многих лет является одной из самых востребованных и популярных концепций менеджмента. С целью повышения внутренней эффективности и достижения конкурентных преимуществ в условиях современного рынка, все большее число компаний принимает решение о внедрении процессного управления в свою деятельность. Руководители и собственники бизнеса ожидают получить значительные улучшения в короткие сроки: рост прибыли и снижение издержек, повышение качества работ, сокращение

численности персонала, обеспечение прозрачности и устойчивости компании в целом.

Тем не менее статистика показывает, что подавляющая часть таких проектов заканчивается досрочно, так и не достигнув своих целей. Переходя на новые принципы работы, организации сталкиваются с рядом трудностей, которые серьезно влияют на итоговые результаты.

Применение процессного подхода является также актуальной задачей для тех российских организаций, которые утверждают систему управления качеством по стандарту ISO-9001. Однако зачастую требования стандарта выполняются формально, процессы так и остаются «на бумаге» и не используются в качестве действующего инструмента.

В связи с этим целью данного исследования является разработка рекомендаций по внедрению системы управления бизнес-процессами в деятельность современных организаций.

На сегодняшний день в научной литературе процессный подход изучен и представлен достаточно широко. Во многих трудах, посвященных внедрению и применению данного подхода, уделяется особое внимание теоретическим и методологическим аспектам управления бизнес-процессами. Авторы предлагают различные алгоритмы и технологии, дают определения ключевых понятий и принципов.

Такой большой объем информации, с одной стороны, позволяет выбрать инструмент, который подходит данной компании в зависимости от ее целей и особенностей. Но с другой стороны, это приводит к тому, что процессный подход трактуется в организациях по-разному. Отсутствие единого взгляда, терминологическая и методическая разобщенность порождают множество вопросов и разногласий. На это накладывается и тот факт, что внедрение процессного подхода требует переоценки устоявшихся взглядов и стереотипов, коренных изменений в структуре организации. В результате, начиная с самых первых этапов работы, у руководителей проектов возникают определенные сложности.

Опыт современных компаний позволяет выделить основные проблемы практического характера:[1]

- отсутствие заинтересованности персонала;
- сопротивление персонала изменениям;
- попытка детального описания всех процессов, концентрация на описании, а не на их оптимизации;
- размытые сроки реализации проекта;
- недостаточный уровень зрелости компании;
- сложность и запутанность процесса, лишние и неэффективные шаги, размытые зоны ответственности;
- недостаточный или избыточный контроль;
- работа только на верхнем уровне;

– построение системы процессов, неадекватной реальному бизнесу компании.

Конечно, данные проблемы будут иметь индивидуальный характер для каждой компании, а поэтому решения также должны быть уникальными для каждого бизнеса. Несмотря на это, можно выделить ряд общих рекомендаций. [2]

Прежде чем начать изменения в компании необходимо поставить конкретные цели, провести диагностику и реально оценить текущий уровень зрелости организации, выделить процесс для дальнейшей оптимизации. При попытке охватить все процессы сразу организация зачастую сталкивается с нехваткой ресурсов и сложностью в управлении. Основное внимание следует уделять наиболее критичным бизнес-процессам.

На начальном этапе формируется рабочая группа проекта. Ключевой проблемой может стать сопротивление персонала. Для того чтобы новые порядки прижились, нужно вовлечь сотрудников. Здесь подойдет вариант презентации проекта, описания выгод и проработки возражений. Важно добиться осознания не только на уровне руководства, но и на уровне исполнителей.

Описывать процессы необходимо в двух вариантах: «как есть» и «как должно быть». Рабочая группа собирается минимум один раз в неделю. Результаты обсуждения фиксируются документально. При этом должны быть определены и согласованы между всеми участниками четкие правила моделирования. [3]

Эффективная схема описания бизнес-процесса выглядит следующим образом: выделение основных шагов (от 7 до 12), соблюдая единый уровень детализации; определение всех возможных вариантов развития событий; отражение последовательной линейной цепочки действий с необходимым выделением подпроцессов; планирование зоны ближайшего развития (на 1-3 месяца вперед). Такая методика позволяет сосредоточиться на оптимизации процессов, а не на их детальном описании.

В процессе проектирования процессов важным моментом является назначение владельцев, основных исполнителей и ответственных за конкретные шаги.

Чтобы снизить риски проекта необходимо протестировать новый процесс в течение 2–3 месяцев на пилотном проекте. Новую версию процесса после обкатки рабочая группа должна утвердить и презентовать всему коллективу. Если есть необходимость, то проводится обучение персонала.

После внедрения процесса работа по его улучшению продолжается. Участникам группы следует выявлять недочеты системы и проводить постоянные мероприятия по совершенствованию. [4]

В итоге, скорректировав стандартную схему внедрения процессного подхода с учетом приведенных рекомендаций, получаем обновленную методику (см. таблицу 1). Она позволяет проводить изменения постепенно, шаг за шагом подготавливая организацию и сотрудников, избегая сильных «потрясений».

Таблица 1 – Сравнение подходов к внедрению процессного управления

Этап	Стандартный подход	Скорректированный подход
1	Описание и анализ бизнес-процессов	Подготовка системы, вовлечение команды
2	Оптимизация бизнес-процессов	Описание и доработка бизнес-процесса
3	Регламентация бизнес-процессов	Обкатка и корректировка обновленного процесса
4	Внедрение бизнес-процессов	Внедрение и стабилизация процесса
5	Совершенствование	Совершенствование

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение процессного подхода представляет собой достаточно сложную задачу, требующую пересмотра существующей системы взглядов и мышления в целом. Многое при реализации проектов зависит от руководства компании и от преследуемых целей. Знание возможных проблем ведет к пониманию ситуаций, в которых они возникают, и их устранению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Елиферов В.Г., Репин В.В.* Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 319 с.
2. *Репин В.В.* Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.
3. *Рыбаков М.Ю.* Бизнес-процессы: как их описать, отладить и внедрить. Практикум. – Издательство Михаила Рыбакова. 2016. – 392 с.
4. *Жуков М.* Организация бизнес-процессов силами сотрудников., 2017 [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cmsmagazine.ru/journal/items-organization-of-businessprocesses>

ВИДЫ МОДЕЛЕЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ

К.В. Воронова, Т.А. Бацких, А.В. Осенняя, И.С. Грибкова

Научный руководитель – **И.С. Грибкова**, ст. преподаватель

Кубанский государственный технологический университет

Налогообложение недвижимого имущества является неотъемлемой частью экономики любой страны, так как средства, поступаемые в бюджет в виде налогов, направляются на развитие инфраструктуры муниципалитетов. Однако, в России роль налогов в формировании городского бюджета меньше, чем в зарубежных странах. Для исправления ситуации следует улучшить точность проведения процедуры кадастровой оценки объектов недвижимости. Чтобы справиться с этой задачей необходимо выбирать методы определения кадастровой стоимости в соответствии с достаточностью информации об объекте оценки внутри сегмента рынка недвижимости. В России при проведении процедуры кадастровой оценки в целях налогообложения используются методы массовой оценки. Данный вид оценки реализуется с помощью сравнительного, затратного и доходного подходов, которые, в свою очередь, подразделяются на множество методов.

***Ключевые слова:** недвижимость, кадастровая стоимость, методы, массовая оценка.*

TYPES OF CADASTRAL VALUATION MODELS

K.V. Voronova, T.A. Batskikh, A.V. Osennyaya, I.S. Gribkova

Scientific Supervisor - **I.S. Gribkova**, Senior Lecturer

Kuban State Technological University

Taxation of real estate is an integral part of the economy of any country since the funds received in the budget in the form of taxes are used to develop the infrastructure of municipalities. However, in Russia the role of taxes in the formation of the city budget is less than in foreign countries. To correct the situation the accuracy of the cadastral valuation of real estate should be improved. To cope with this task it is necessary to choose methods for determining the cadastral value in accordance with the sufficiency of information about the valuation object within the real estate market segment. In Russia when conducting a cadastral valuation procedure for tax purposes, mass valuation methods are used. This type of assessment is implemented using a comparative, costly and profitable approaches which include many methods.

Keywords: real estate, cadastral value, methods, mass valuation.

Налогообложение недвижимого имущества является важной частью экономики каждой страны, так как оно составляет основу государственных и муниципальных бюджетов и играет важную роль в инфраструктурном развитии городов.

В России кадастровая оценка объектов недвижимости, согласно Федеральному закону от 3 июля 2016 г. N 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» и Приказу Министерства экономического развития РФ от 12 мая 2017 г. N 226 «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке», проводится с помощью методов массовой оценки [1, 2, 3].

Процедура определения кадастровой (рыночной) стоимости основывается на сравнительном, затратном и доходном подходах. Однако, не отдаётся предпочтение определённому подходу. Метод оценки зависит от сегмента, к которому относится оцениваемый объект недвижимости [4].

В целях повышения точности результатов кадастровой оценки, методы моделирования стоимости следует выбирать в соответствии с достаточностью рыночной информации об оцениваемом объекте внутри сегмента.

При определении кадастровой стоимости методами массовой оценки осуществляется формирование объектов оценки по группам, а затем, построение моделей расчёта кадастровой стоимости. В случае, если применение методов массовой оценки неосуществимо, кадастровую оценку объектов недвижимости проводят в индивидуальном порядке [2].

Сравнительный подход реализуется с помощью одного из приведённых ниже методов. Использование какого-либо метода должно быть обосновано наличием достаточной информации.

1. Метод статистического (регрессионного) моделирования. В данном случае осуществляется построение статистической модели, с учётом закономерностей ценообразования на рынке недвижимости. Применяются линейная, мультипликативная степенная (без выделения двоичных факторов) или экспоненциальная модели. Выбор определенной статистической модели должен быть обоснован с позиции рыночных данных и закономерностей ценообразования.

Также существует модифицированный метод статистического моделирования. Данный метод используется, если в связи с отсутствием полной и достоверной рыночной информации, неосуществимо построение модели для определённого сегмента рынка.

2. Метод типового (эталонного) объекта недвижимости. Расчёт кадастровой стоимости типового (эталонного) объекта осуществляется в соответствии с корректировками на отличие факторов ценообразования объектов недвижимости от типового объекта.

3. Метод моделирования на основе удельных показателей кадастровой стоимости (УПКС). К данному способу прибегают при расчёте кадастровой стоимости объектов незавершённого строительства или объектов неопределённого вида использования. Существует шесть различных вариаций применения метода моделирования на основе УПКС: метод группы, метод территорий, метод кадастрового деления, метод многоквартирных домов, метод объектов незавершённого строительства, пользовательский метод.

4. Метод индексации прошлых результатов. Данный способ основывается на результатах предыдущей государственной кадастровой оценки объектов капитального строительства. Индексирование производится на основании кадастровых стоимостей, выявленных по итогам государственных кадастровых оценок, а также на основании данных рынка недвижимости [4].

Применение затратного подхода осуществляется при наличии достоверной информации, которая даёт возможность оценить затраты приобретения, воспроизводства или замещения оцениваемого объекта.

Некорректно применение затратного подхода при оценивании земельных участков, кроме тех участков, для которых применение других подходов приводит к значительному снижению кадастровой стоимости относительно затрат на межевание и оформление прав на земельный участок. Также исключения составляют участки, предназначенные для обеспечения обороны и безопасности, и участки, отведенные под размещение памятников.

Реализация доходного подхода возможна только при наличии достоверных данных, дающих возможность предвидеть будущие доходы и предстоящие расходы, связанные с оцениваемым объектом. Методы данного подхода основываются на дисконтировании денежных потоков и капитализации дохода.

Доходный подход применяется в случае, если рынок аренды развит и прозрачен или возможно определение величины дохода, приносимого объектом оценки, иными способами.

При недопустимости использования способов, представленных ранее, возможно применение других способов определения кадастровой стоимости, с условием их обоснования. Для этого могут быть использованы возможности автоматизированных информационных систем, в том числе с привлечением ГИС-технологий и экспертных систем [5].

Определение кадастровой стоимости объектов недвижимости реализуется в индивидуальном порядке, если применение методов массовой оценки невозможно, а также при определении кадастровой стоимости особо сложных объектов недвижимости, обладающих уникальными характеристиками.

К индивидуальному расчёту прибегают при определении стоимости эталонного объекта недвижимости, в отношении которого моделируется стоимость недвижимого имущества, а также при невозможности продолжения фактического использования объекта недвижимости [2].

Для получения наиболее точных результатов кадастровой оценки, а также приведения кадастровой стоимости к рыночной, необходимо проанализировать всю имеющуюся достоверную информацию об объекте оценки и на основании проведённого анализа выбирать модель определения кадастровой стоимости.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 19-410-230062.

The reported study was funded by RFBR and the Administration of the Krasnodar Territory, project number 19-410-230062.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. N 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке». ГАРАНТ. Информационно-правовой портал: [Электронный ресурс] : URL <http://ivo.garant.ru>.
2. Приказ Министерства экономического развития РФ от 12 мая 2017 г. N 226 «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке». ГАРАНТ. Информационно-правовой портал: [Электронный ресурс] : URL <http://ivo.garant.ru>.
3. Осенняя А.В., Коломыцева А.А., Будагов И.В., Кравченко Э.В., Хахук Б.А. Реформы законодательства в области определения кадастровой стоимости // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ» – 2017. – № 4. – С. 266-273.
4. Осенняя А.В., Будагов И.В., Хахук Б.А., Хаптакянц Н.О., Чемодуров В.В. Массовая и индивидуальная оценка объектов недвижимости в городских территориях // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2017. – Т. 13. № 2. – С. 155-162.
5. Грибкова И.С., Пастухов М.А. Применение возможностей ГИС для целей оценки недвижимости // В сборнике: геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения. Сборник материалов II международной научно-практической конференции Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии. – 2017. – С. 431-437.

КОРРЕЛЯЦИЯ И РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЯВКИ НА ВЫБОРЫ В ОРГАН МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

А.А. Виноградова, Ю.А. Абакумова

Научный руководитель – **Ю.А. Абакумова**, канд. экон. наук,
доцент

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Рассматривается корреляционно-регрессионный анализ результатов явки на выборы в представительный орган местного самоуправления на примере города Ярославль.

Ключевые слова: анализ, органы местного самоуправления, местная власть, выборы.

CORRELATION AND REGRESSION ANALYSIS OF THE RESULTS OF TURNOUT IN LOCAL GOVERNMENT ELECTIONS

A. A. Vinogradova, U. A. Abakumova

Scientific supervisor – **U. A. Abakumov**, Ph. D., Associate Professor

Yaroslavl state University. P. G. Demidova

Correlation and regression analysis of the results of turnout for elections to a representative local government body on the example of the city of Yaroslavl is considered.

Keywords: analysis, local government, local government, elections.

Для проведения корреляционного анализа, автору исследования потребовалось все необходимые данные занести в таблицу 1. Представительство партий в одномандатных округах записывается с помощью авторской методики: Родина, ЕР*2, ПАРНАС(16,18,19), СР(4,11,18), Коммунисты России, КПРФ(1,4,6,8,9,10*4,11*3,13,15), ЛДПР(1-2-3-4*3,5*2,6-7*3,8*2,9-10-11*3,12*2,13-14-15*3,16*2,17-18-19*3), Патриоты России (12*2,18*2), Яблоко (нет 5, 11*2,12*2).

Коэффициент Браве-Пирсона (r), формула которого представлена ниже, рассчитывается для определения отрицательного либо положительного значения, необходимого для дальнейшего определения достоверности связи между изучаемыми переменными [2].

$$r_{XY} = \frac{\sum(x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \times \sum(y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

где x_i - значения, принимаемые переменной X,

y_i - значения, принимаемые переменной Y,

\bar{x} - средняя по X,

\bar{y} - средняя по Y.

Формула 1 - расчет коэффициента Браве-Пирсона

Таким образом, $r_{XY} = 19 \cdot 31,58 \cdot 13,05 = 7904$.

Отрицательное значение коэффициента корреляции означает, что существует обратная связь: чем больше представительство партий на выборах, тем выше явка на выборах. Полученная величина выше табличного значения (0,46), которое по таблице значений критерия r -коэффициент Браве-Пирсона соответствует для уровня значимости 0,05 при 17 степенях свободы. Поэтому можно говорить о достоверной связи между этими двумя переменными.

Таблица 1. Выборы депутатов в муниципалитет города Ярославля (2017 год)

Округ	%	Партии	ХУ	Ранги		d	d ²
				%	партии		
1	29	15	435	8	6	2	4
2	27	12	324	9	3	6	36
3	31	10	310	6	1	5	25
4	29	16	464	8	7	1	1
5	31	10	310	6	1	5	5
6	29	15	435	8	6	2	2
7	35	11	385	3	2	1	1
8	35	14	490	3	5	-2	4
9	30	15	450	7	6	1	1

10	36	15	540	2	6	-4	16
11	34	15	510	4	6	-2	4
12	29	13	377	8	4	4	16
13	30	12	360	7	3	4	16
14	34	12	408	4	3	1	1
15	31	12	372	6	3	3	9
16	26	12	312	10	3	7	7
17	35	12	420	3	3	0	0
18	32	14	448	5	5	0	0
19	37	13	481	1	4	-3	9
Итого:	600	248	7831				157
Стандартное отклонение	3,21	1,9					
Средняя	31,58	13,05	nXY=7830,261				

Для достижения объективных результатов, автором было решено проанализировать явку на выборы с помощью коэффициента Спирмена, формула которого представлена ниже [1]. Кроме этого, данный коэффициент используется для определения отрицательного либо положительного значения, необходимого для дальнейшего определения достоверности связи между изучаемыми переменными.

$$r_s = 1 - \frac{6(\sum d^2)}{n^3 - n} \quad (2)$$

Формула 2 - Коэффициент Спирмена r(s)

Данные, необходимые для расчета, автор взял из таблицы 1. Таким образом, $r=1-(6*157)/19^3-19=1-942/6840=1-0,14= 0,86$

Таким образом, в случае расчета коэффициента Спирмена получен положительный и недостоверный результат, т.к. его величина выше табличного значения (0,399), которое по таблице значений критерия коэффициента корреляции рангов Спирмена соответствует для уровня значимости 0,05 и 16 степенях свободы.

В данном исследовании, так же как и в предыдущем, следует ориентироваться на второй коэффициент-коэффициент корреляции рангов Спирмена, так как полученное значение отвечает критериям достоверности.

Таким образом, автор пришел к выводу о том, что существует прямая зависимость между явкой на местные выборы и представительством партий в каждом из округов. В данном исследовании, автор указал наиболее значимый коэффициент корреляции и определил, что критерии могут принадлежать одной популяции, но при этом, быть совершенно разными, в зависимости от влияния некой независимой переменной. Стоит отметить, что отрицательный коэффициент r указывает на то, что чем больше представительство партий в одномандатном округе, тем выше явка на выборы, в то же время коэффициент R_s показал, что не всегда высокая явка на выборах обусловлена представительством партий в одномандатном округе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шапков В.Б.* Прикладной регрессионный анализ. Многофакторная регрессия: Учебное пособие.- Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2003 - 363 с.
2. *Шихалев А.М.* Корреляционный анализ. Непараметрические методы / А.М. Шихалев. –Казань: Казан. ун-т, 2015 – 58 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА РЫНКЕ ФИНАНСОВЫХ УСЛУГ

М. К. Борисенко, Е.А. Крюков, Е. Ю. Антонеvская

Научный руководитель - **Е.Ю. Антонеvская**,
канд. экон. наук, доцент

Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П. А. Соловьёва

Рассматриваются основные виды и характеристики финансовых технологий на российском финансовом рынке, направления их совершенствования, тенденции развития технологичных продуктов финансового рынка.

***Ключевые слова:** финансовый рынок, финансовые технологии, цифровая платформа, мобильный банкинг, робот Advisor.*

INFORMATION TECHNOLOGIES ON THE FINANCIAL SERVICE MARKET

M.K. Borisenko, E.A. Kryukov, E.Yu. Antonevskaya

Scientific supervisor - **E.Yu. Antonevskaya**, Ph.D of Economics,
Associate Professor

Rybinsk State aviation technical university of P.A. Soloviev

The main types and characteristics of financial technologies in the Russian financial market, directions of their improvement, and trends in the development of technological products of the financial market are considered.

***Keywords:** financial market, financial technologies, digital platform, mobile banking, Advisor robot.*

Современная экономика включает такой обязательный компонент, как финансовый рынок, который является драйвером экономического роста. Он способствует перераспределению финансовых ресурсов в финансовые активы и обязательства, и объединяет всех финансовых посредников. Инструменты ИТ позволяют расширять номенклатуру операций на финансовом рынке. Многие операции опосредуются различными цифровыми

и транзакциями, и осуществляются в электронной форме, часто без посредников. Это значительно повышает их потребительские и инвестиционные характеристики, что увеличивает число субъектов рынка и количество финансовых операций. Степень распространения информационных технологий в странах мира составляет около 64% (рис. 1). Высокая степень динамичности этого процесса наблюдается в Китае, Индии, России и Южной Африке.

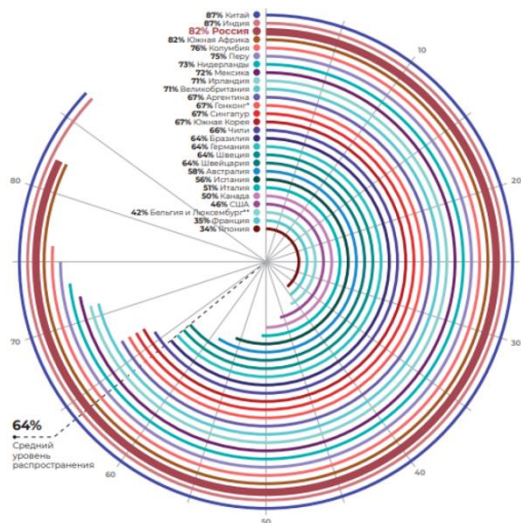


Рис. 1. Степень распространения финансовых технологий в 27 странах [1]

Показатель отражает долю финтех-пользователей от онлайн-активного населения в каждой стране. В качестве среднего значения используется простая средняя арифметическая.

Одной из популярных технологий является цифровая платформа. Цифровую платформу рассматривают как систему взаимовыгодных алгоритмизированных отношений большого количества независимых участников отраслей экономики (или видов деятельности), происходящих в единой информационной среде, что приводит к понижению транзакционных издержек посредством использования данных с пакетом цифровых технологий и изменениям в системе разделения труда. Существуют следующие основные типы цифровой платформы (таблица 1). Финансовый рынок широко использует такую базу данных, как распределенный реестр, в которой зашифрованные копии информации о транзакциях хранятся и проверя-

ются одновременно на компьютерах участников сети. Технология распределенного реестра обеспечивает лучшую защиту данных от возможных изменений или удалений.

Таблица 1. Виды платформ

Виды платформ	Инструментальная цифровая платформа	Инфраструктурная цифровая платформа	Прикладная цифровая платформа
Основные характеристики	Предназначена для создания программного или аппаратно-программного решения прикладного назначения	Предназначена для ускорения времени выхода на рынок и предоставление потребителям в секторе экономики автоматизированных решений, с использованием сквозных цифровых технологий для вывода данных, и доступ к источникам данных, реализованных в инфраструктуре системы	Предназначена для обеспечения возможности алгоритмического обмена определенными ценностями между большим количеством независимых участников рынка путем проведения транзакций в единой информационной среде
Примеры	Java, Microsoft, IOS, Android, Intel	Госуслуги и PREDIX	Яндекс.Такси, Авито, Убер

Все технологические новшества и продукты позволяют в разы увеличить спектр возможностей для пользователей данных и приложений. Например, робот Advisor и мобильный банкинг.

Робот Advisor – это сервис управления финансовым капиталом, который обеспечивает онлайн-автоматизацию формирования инвестиционных решений на основе алгоритмической обработки информации. Они отличаются от роботов, используемых для высокочастотной алгоритмической торговли, которая требует от пользователя профессиональной настройки конкретного финансового инструмента. Мобильный банкинг – это дистанционное управление банковским счетом через смартфон, планшет или обычный телефон с помощью мобильной сети. Более подробно возможности этих продуктов рассмотрены в таблице 2.

Технологии мобильного банкинга и технология робота Advisor, являясь удобной и востребованной финансовой услугой требуют дальнейшей технологической проработки в сфере безопасности, для того, чтобы повысить эффективность этого дистанционного вида обслуживания. Рост онлайн-платежей и транзакций на финансовых рынках усиливает проблему безопасности персональных данных, что, в свою очередь, увеличи-

вает спрос на криптографические технологии. Например, технология распределенного реестра, позволяет уменьшить риски, то есть повысить надежность всех типов транзакций.

Таблица 2. Технологии мобильного банкинга и робота Advisor

Название технологии	Технология мобильного банкинга	Технология робота Advisor
Основные характеристики	Экономия времени, простота использования, расширение финансовых возможностей клиентов банков	Экономия времени, помощь в принятии нужных финансовых, в том числе, инвестиционных решений.
Сфера применения	Бизнес, повседневное использование для совершения транзакций	Инвестиционные операции долго- и краткосрочного характера на биржевом и внебиржевом рынке
Возможные риски	Потеря конфиденциальной информации, этому способствуют: незашифрованные серверы сотовых провайдеров; утеря телефона и вместе с ним данных.	Невозможность консультирования большого количества инвесторов; уязвимость для хакерских атак.

Развитие финансовых технологий, новых финансовых инструментов оказывает непосредственное влияние на динамику и инфраструктуру рынка финансовых услуг. Развитие сектора финансовых технологий привлекает новых инвесторов, что увеличивает конкурентоспособность различных компаний и приводит к усовершенствованию различных аспектов технологической жизни человека, что позволяет говорить о существовании в ближайшем будущем: банка без филиала и сотрудников; роботизированных консультантов; операций с использованием улучшенных версий электронных валют; дифференцированных финансовых инструментов, позволяющих значительно расширить возможности участия в операциях финансового рынка заинтересованных пользователей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распространение информационных технологий в странах мира // EY: Global FinTech Adoption Index.- 2019.
2. Инвестирование финансовых стартапов //Официальный сайт компании «Ассоциация Российских Банков». [Электронный ресурс]. URL: http://arb.ru/b2b/trends/investirovanie_finansovykh_startapov-9998662
3. *Маткова М. А.* Возможности применения технологии блокчейна в банковской сфере //Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ЯРОСЛАВСКИЙ КАРТОН»

А.А. Бархатова, Я.Д. Чистякова, В.Д. Сухов

Научный руководитель — **В.Д. Сухов**, канд. хим. наук, профессор

Ярославский государственный технический университет

На примере предприятия ООО «Ярославский картон» была проанализирована сбытовая политика. Исходя из основной проблемы предприятия, а именно низколиквидности товарных запасов были предложены направления совершенствования сбытовой деятельности организации.

***Ключевые слова:** сбыт, сбытовая деятельность, гофропромышленность, товарные запасы, направления совершенствования.*

IMPROVEMENT OF SALES POLICY AT THE ENTERPRISE YAROSLAVSKY CARTON

A.A. Barkhatova, Y.D. Chistyakova, V.D. Sukhov

Supervisor - **V.D. Sukhov**, Cand. Chemical Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University

Using the example of the company Yaroslavsky Cardboard LLC, the sales policy was analyzed. Based on the main problems of the enterprise, namely the low liquidity of inventories, directions were proposed for improving the organization's sales activities.

***Keywords:** sales, marketing activities, corrugated industry, inventories, areas of improvement.*

В настоящее время роль сбытовой политики для российских предприятий наиболее важна и актуальна. В современных условиях успех на рынке в продаже товара зависит не столько от производственных и финансовых возможностей фирм, сколько от планирования сбытовой деятельности предприятия, сущность которой состоит в том, чтобы доводить товары до потребителя в нужное место, в нужном количестве, в нужное время установленного качества [1, 2].

Анализ сбытовой деятельности проводился на примере предприятия ООО «Ярославский картон», которое является одним из лидеров гофропромышленности в центральном регионе России. Предприятие специализируется на выпуске 3-х и 5-и слойного гофрокартона профилей «В», «С», «Е» и «СВ», «СЕ», «СВ», «ЕС», «ВЕ» соответственно.

В таблице 1 представлены производственно-экономические показатели деятельности ООО «Ярославский картон» за 2016-2018 гг.

Таблица 1. Производственно-экономические показатели ООО «Ярославский картон» за 2016-2018 гг.

Показатели	Ед. изм.	Годы			Показатели 2018 к 2016, раз
		2016	2017	2018	
Производство картона	Шт.	3710714	5331400	6114207	1,65
Себестоимость единицы продукции	Руб./шт.	14,76	12,65	12,15	0,82
Себестоимость продукции	Руб./шт.	54770	67442	74288	1,36
Цены реализации	Руб./шт.	15	15,5	16	1,07
Показатель рентабельности продукции	%	1,3	18	25,3	19,5
Показатель рентабельности продаж	%	1,3	14,7	19,2	14,8

Из данных (табл.1) можно сделать вывод о том, что на предприятии производительность труда растет быстрее заработной платы, что положительно сказывается на эффективности деятельности предприятия. Показатели рентабельности, а именно показатель рентабельности продукции, производства и продаж ежегодно увеличиваются, что также подтверждает эффективную деятельность предприятия.

Как показывает практика, продвижение товара на рынок на сегодняшний день является наиболее значимым элементом коммерческой деятельности, поскольку большинство предприятий в настоящее время ориентировано не только на производство, но и на маркетинг - прежде всего.

Динамика сбыта продукции ООО «Ярославский картон» в период 2016 по 2018 гг. представлена в таблице 2.

Таблица 2. Динамика сбыта ООО «Ярославский картон»

Год	Объем производства, шт.	Объем сбыта, шт.	Отклонение	
			Шт.	%
2016	3710714	3605082	-105592	0,03
2017	5331400	5032460	-298940	0,06
2018	6114207	5792364	-321843	0,06

Из полученных данных следует, что ежегодный объем сбыта продукции сокращается. Это указывает на то, что часть выпущенной продукции остается невостребованной и предприятие вынуждено хранить готовый товар на складе.

Проанализировав рынок продаж предприятия, выявилось, что сбытовая деятельность предприятия затруднена низколиквидностью товарных запасов, что является основной проблемой данного предприятия.

На основе проведенного анализа были предложены следующие направления совершенствования сбытовой деятельности на предприятии ООО «Ярославский картон»:

1. Расширение рекламы с помощью печатных изданий, СМИ, телевидения, продвижения сайта, раздачи листовок и т.д.;
2. Оптимизация ассортимента за счет применения метода ABC-анализа;
3. Снижение цены реализации продукции;
4. Проведение более глубокого анализа поставщиков для расстановки приоритетов;
5. Сделать упор на прямые каналы.

В качестве примера рассмотрено влияние снижения цены на эффективность сбытовой деятельности. Данное утверждение вытекает из того, что в связи с увеличением количества выпускаемой продукции ее себестоимость сокращается в 1,2 раза. Это автоматически должно приводить к снижению стоимости продукции. Однако, как следует из приведенных данных, предприятие ежегодно увеличивает цену реализации продукции. Поэтому если сократить цену в 2018 году с 16 рублей до 15,3 рублей, то количество реализованной продукции существенно увеличится. При этом выручка изменится незначительно, а объем продаж может составить 6081982 тыс. руб.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что реализация предложенных мероприятий позволит исследуемому предприятию избавиться от существующих недостатков системы сбыта, что усовершенствует сбытовую политику ООО «Ярославский картон» и повысит конкурентоспособность на гофропромышленном рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гаджинский, А. М.* Логистика [Текст]: - М.: Маркетинг, 2016. – 213 с.
2. *Киселев А.А., Сухов В.Д., Сазонов А.И.* Основы теории менеджмента. – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018 – 292 с.

СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЁМОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ КАК ОДНО ИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ МИРОВЫХ КРИЗИСОВ

А.Ю. Барановская, А.А. Чистякова

Научный руководитель – **Е.В. Колдеева**, канд. экон. наук, доцент

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В данном исследовании рассмотрено изменения темпов роста международной торговли как одного из “индикаторов” кризиса. Для анализа приведены официальные статистические данные России, США и мира в целом за период времени с 1984 по 2018 гг. Изучены временные промежутки влияния рецессионных процессов в экономике на международную торговлю.

Ключевые слова: темпы роста международной торговли, международные экономические отношения, мировой кризис.

REDUCING VOLUMES OF INTERNATIONAL TRADE AS ONE OF THE CONSEQUENCES OF WORLD CRISES

A.Yu. Baranovskaya, A.A. Chistyakova

Scientific Supervisor – **E.V. Koldeeva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

P.G. Demidov Yaroslavl State University

The article deals with changes of international trade growth as one of the “indicators” of the crisis. Official statistics data are analyzed for Russia, the USA and the world as a whole for the period from 1984 to 2018. Time intervals of recession processes influence in the economy on international trade are examined.

Keywords: growth rates of international trade, international economic relations, world crisis.

Кризисные явления оказывают негативное воздействие на те или иные процессы в экономике, один из них – международные экономические отношения, основной формой которых выступает международная торговля [1].

На сегодняшний день показатели международной торговли являются важнейшей характеристикой как отдельных экономик, так и мировой экономики в целом.

Можно предположить, что в эпоху углубления глобализационных процессов развитие международной торговли напрямую зависит от эффективности функционирования отдельных рынков, а также от того, насколько "здоров" экономика на данный момент.

Рассмотрим показатели за промежуток времени с 1984 по 2018 гг.

Очевидно, что мировая торговля достаточно "чувствительна" по отношению к изменениям в конъюнктуре рынка, в первую очередь - к негативным. Таким образом, разрастание кризисного явления, как на уровне экономик отдельных стран, так и на мировом уровне можно проследить, в том числе путём анализа динамики международной торговли (рис. 1), темпы роста которой первоначально замедляются, а в дальнейшем темпы прироста приобретают отрицательные значения.



Рис. 1. Динамика темпов прироста торговли товарами в мире, США и РФ, 1984-2018 гг. [2]:

- 1 - Кризис, вызванный падением мировых цен на нефть;
- 2 - Азиатский финансовый кризис 1997-1998 гг.;
- 3 - Последствия "мыльного пузыря доткомов США 2000-2001 гг.;
- 4 - Ипотечный кризис США и последующий мировой экономический кризис 2008-2010 гг.;
- 5 - Снижение мировых цен на энергоресурсы, Валютный кризис в РФ

Можно выделить пять основных факторов, оказавших негативное влияние на развитие международной торговли в данный период. Среди них – снижение цен на нефть в 1985 г., которое в дальнейшем привело к рецессионным

явлениям в мировой экономике, Азиатский финансовый кризис, начавший своё распространение со стран Юго-Восточной Азии в 1997 году, “схлопывание” “мыльного пузыря” доткомов США 2001-2002 гг. (оказало влияние преимущественно на состояние финансового рынка США), Мировой финансовый кризис 2008-2011 гг., вызванный Ипотечным кризисом США 2007-2008гг. (причина – раздувание “финансового пузыря” на рынке ипотечного кредитования), снижение цен на нефть в 2014 г, что привело к замедлению торговли товарами энергетического комплекса, а также нарастание политических противоречий, повлиявших на международные отношения, введение антироссийских санкций и Валютный кризис в РФ.

Особое внимание следует уделить временному лагу реагирования темпов роста торговли на начавшийся экономический кризис, который в большинстве случаев составляет не более 2-3 кварталов, а во время спадов, вызванных изменением цен на торгуемые товары, временной лаг фактически отсутствует.

Стоит заметить, что минимальные значения темпов роста всех трех линий графика на каждом из пяти спадов не приходится на один и тот же момент времени. Данный феномен обусловлен неодинаковой скоростью распространения тенденций к "упадку" экономики в различных странах, что можно объяснить различной их вовлеченностью в международную торговлю, международное разделение труда, различной "сенситивностью" к модификациям международных отношений, степенью устойчивости экономики перед внешним негативным воздействием, импортно-экспортной структурой и другими специфическими характеристиками отдельных государств.

Анализ статистических данных, представленных на графике, подтвердил нашу гипотезу и показал наличие зависимости показателей мировой торговли от конъюнктуры рынка.

Таким образом, скорость и масштабы реагирования отдельной экономики на внешние процессы, в первую очередь, зависят от её специфики, при этом любой “экономический сбой” независимо от его причин, места возникновения и продолжительности, в том или ином виде находит отражение в совокупных мировых экономических показателях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Г. В. Международная торговля товарами и услугами в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. В. Кузнецова, Г. В. Подбиралкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 282 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04170-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438809> (дата обращения: 20.02.2020).
2. UNCTADSTAT. <https://unctad-stat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=102>

РОЛЬ КАЧЕСТВЕННЫХ САЙТОВ В ВЕДЕНИИ БИЗНЕСА

В.В. Багров, Е.В. Ломанова

Научный руководитель - **Е.В. Ломанова**, канд. экон. наук

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьёва

Рассматриваются факторы, влияющие на восприятие пользователями веб-сайты, исследуются критерии качества веб-сайтов

Ключевые слова: веб-сайт, конкурентоспособность бизнеса, интернет-бизнес, качество веб-сайтов.

THE ROLE OF QUALITY WEBSITES IN DOING BUSINESS

V.V. Bagrov, E.V. Lomanova,

Scientific Supervisor – **E.V. Lomanova**, Candidate of Economics Sciences

P. A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University

The factors affecting the perception of web sites by users are examined, the criteria for the quality of web sites are investigated.

Keywords: website, business competitiveness, online business, website quality.

Согласно статистике, доля пользователей интернета с каждым годом увеличивается, также увеличивается число сайтов и совершенствуются методы их разработки. В связи с этим, перед владельцами веб-сайтов встаёт проблема конкурирования между собой не только за посетителей, но и за будущих клиентов.

С увеличением количества сайтов, у посетителей появляется больше выбора в принятии решения о том, каким сайтом пользоваться, а какой обойти стороной.

Одна из основных задач веб-ресурса – замотивировать посетителя совершить полезные действия, ради которых и создавался сайт. Примерами таких полезных действий могут служить: оформление покупки, оставление заявки, заказ обратного звонка.

Чтобы посетитель захотел совершить полезное действие, сайт должен ему не просто понравиться визуально, а также на нем должно быть качественное наполнение, простая навигация, быстрая скорость загрузки, и прочее. Отсюда, необходимо создание такого сайта, который поможет пришедших посетителей превратить в клиентов.

Поскольку люди все чаще ищут информацию и продукцию в интернете, то веб-сайт становится все более необходимым для эффективного маркетинга. Когда потенциальный клиент посещает сайт, он должен получить позитивный опыт взаимодействия с ним. Для этого, посещение сайта должно произвести на него наилучшее впечатление, которое складывается из следующих составляющих:

- веб-сайт должен показывать авторитет в вашей области, профессионализм, надежность и доступность
- обеспечить легкий доступ к информации о бизнесе, продуктах и услугах и облегчить общение с потенциальными клиентами.

Существует множество критериев качественного веб-сайта, но некоторые ключевые компоненты остаются неизменными. Рассмотрим несколько критериев, которые влияют на качество сайта

1) Качественный дружелюбный дизайн.

Одно из первых, что видит пользователь, заходя на сайт, это его дизайн. И дизайн, и содержание имеют важное значение для создания хорошего впечатления у посетителей. Важно, чтобы дизайн был приятным и лёгким в использовании. Посетители должны иметь возможность быстро и легко получить доступ к любой странице сайта.

2) Полезная информация

Сайт должен предоставлять всю необходимую информацию о бизнесе для потенциальных клиентов. Он должен освещать продукты или услуги, убедить клиента воспользоваться услугами именно этой компании, а также предоставить контактную форму, через которую можно задавать дополнительные вопросы, получать расценки или запрашивать услуги.

3) Оптимизация под мобильные устройства

В мире, мобильный трафик уже превалирует над трафиком с персональных компьютеров, наличие веб-сайта, удобного для мобильных устройств, стало необходимым.

Рассмотрим примеры того, как неудачный опыт использования сайта может повлиять на клиентов.

Пользователям требуется около 50 миллисекунд, чтобы понять, нравится им сайт или нет, останутся они или уйдут. Было проведено три исследования, чтобы выяснить, насколько быстро люди формируют мнение о визуальной привлекательности веб-страницы. В первом исследовании участники дважды оценивали визуальную привлекательность веб-страниц, представленных по 500 мс каждая. Второе исследование дублировало

первое, но участники также оценили каждую веб-страницу по семи конкретным параметрам дизайна. Было установлено, что визуальная привлекательность тесно связана с большинством из них. В исследовании 3 снова воспроизводилось условие 500 мс, а также добавлялось условие 50 мс с использованием тех же стимулов, чтобы определить, можно ли интерпретировать первое впечатление как «простой эффект воздействия». Оценки визуальной привлекательности сильно коррелировали от одной фазы к другой, как и корреляции между условиями 50 мс и 500 мс. Таким образом, требуется около 50 мс, чтобы произвести хорошее первое впечатление.

По результатам исследований было установлено, что 57% интернет-пользователей не будут рекомендовать кому-либо для использования бизнес с плохо разработанным веб-сайтом для мобильных устройств. Если сайт не подходит для мобильных устройств, его сложно просматривать и использовать. Сайт без мобильной версии требует, чтобы пользователи увеличили масштаб, чтобы прочитать содержимое. Пользователи не захотят пользоваться таким сайтом и покинут его.

Внимания, несомненно, заслуживают также следующие результаты исследований: 38% людей перестанут взаимодействовать с веб-сайтом, если содержание или дизайн непривлекательны; 47% пользователей в среднем, ожидают максимум 2 секунды времени загрузки веб-сайта; медленно загружаемые сайты каждый год обходятся розничным продавцам в 2,6 млрд долларов.

Наиболее остро стоит проблема качества веб-сайтов для бизнеса, чья деятельность завязана на продвижении своих проектов в интернете. В частности, можно выделить сферу интернет-торговли, объем рынка которой по данным АКИТ, в среднем, увеличивается на 140 млрд руб. ежегодно и прогнозируется к 2024 году вырасти до 2,78 трлн руб, по сравнению с 1,66 трлн руб. в 2018 году. Что говорит о перспективности данного направления и о дальнейшем росте конкуренции в этой сфере.

Для онлайн-коммерции сайт – это основной инструмент, через который происходит реализация товаров или услуг. Качественный веб-сайт нужен интернет-магазину, чтобы покупатели захотели приобрести и приобретать товары именно здесь, а поисковые системы выводили такой сайт выше в поисковой выдаче - что со временем, положительно скажется на привлечении покупателей, а также, может привести к сокращению рекламных затрат.

Качество сайта, так же является инструментом конкурентной борьбы. Чем выше качество сайта, тем больше посетителей. В системе показателей качества ключевое место занимает удобство для пользователя. Недостаточно завлечь целевую аудиторию рекламой, предложив обширный выбор продукции по низким ценам. Если навигация неудобна, поиск

информации затруднен, дизайн рассеивает внимание в целом, если посетитель не сможет за 30-40 секунд разобраться, что к чему, то он уйдет. В интернет коммерции, можно выделить следующие моменты, которые приводят к потери клиентов: длинные формы оформления заказов, сложная регистрация, отсутствие быстрого оформления заказа, сложный поиск товаров по каталогу.

Проработав такие моменты, компания снизит количество отказов, что приведёт к увеличению покупок. А также, может склонить покупателя к использованию именно этого сайта, а не сайта конкурента.

Подводя итоги, можно сказать, что качество веб-сайта играет большую роль в продвижении онлайн-бизнеса. Он является ключевым инструментом взаимодействия с клиентами. Подход и проработка этого инструмента, напрямую повлияет на то, захочет клиент пользоваться этим ресурсом или захочет уйти и воспользоваться другим. Что в последствии, напрямую отразится на прибыльность компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tandfonline.com
2. The 5 Mobile Marketing Mistakes Infographic. – Режим доступа: socpub.com/articles/the-5-mobile-marketing-mistakes-infographic-14849
3. 17 Website and UX Design Statistics That Make the Case for Smarter Web Design. – Режим доступа: blog.hubspot.com/marketing/compelling-stats-website-design-optimization-list
4. Curatti.com/web-design-usability/
5. Invisionapp.com/inside-design/statistics-on-user-experience/

К ВОПРОСУ О ВВЕДЕНИИ ЕДИНОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.В. Осенняя, В.Э. Титова, В.А. Шишкина

Научный руководитель – **А.В. Осенняя**, канд. техн. наук

Кубанский государственный технологический университет

В статье рассматривается перспектива перехода к единому налогообложению недвижимости в России в условиях современного законодательства. Сделаны выводы о положительном влиянии единого налога на недвижимость на экономическую ситуацию внутри страны, но приведены доводы о необходимости реформирования законодательства в сферах налогообложения, кадастровой оценки недвижимости и ведения Единого государственного реестра недвижимости.

Ключевые слова: налогообложение недвижимости, единый объект недвижимости, кадастровая оценка недвижимости, единое налогообложение недвижимости.

TO THE QUESTION OF INTRODUCING A UNIFIED REAL ESTATE TAX IN THE RUSSIAN FEDERATION

A.V. Osennyaya, V.E Titova, V.A. Shishkina

Scientific supervision – **A.V. Osennyaya**, Candidat of Technical Sciences

Kuban State Technological University

The article considers the prospect of a transition to a single taxation of real estate in Russia in the context of modern legislation. Conclusions are drawn about the positive impact of the single real estate tax on the economic situation within the country, but arguments are given about the need to reformatize legislation in the areas of taxation, cadastral valuation of real estate and the maintenance of the Unified State Register of Real Estate.

Keywords: taxation of real estate, a single property, cadastral valuation of real estate, a single taxation of real estate

Стратегия введения единого налогообложения недвижимости в РФ обсуждается уже более 10 лет, однако вопрос о ее реализации до сих пор

остаётся открытым. По состоянию на 2020 г. концепция сбора налога на недвижимость неизменна с 1990-х гг.: параллельно друг другу облагаются налогом как земельные участки (земельный налог) и объекты капитального строительства (имущественный налог)[1].

Серьезным подспорьем для внедрения единого налога на недвижимость стало послание Президента РФ о бюджетной политике в 2011–2013 гг., озвученное 29 июня 2011 г., в котором одним из ключевых направлений была обозначена необходимость ускорения процесса принятия решения о введении налога на недвижимость в среднесрочной перспективе. При этом глава государства отметил, что введение данного налога нужно производить по мере завершения кадастровой оценки объектов капитального строительства тех субъектов РФ, где такая оценка была проведена, чтобы этот налог можно было начать взимать уже в 2012 г.

Одной из попыток перехода к единому налогообложению стало принятие в 2004 г. федерального закона № 92-ФЗ «О продолжении эксперимента по налогообложению недвижимости в городах Великом Новгороде и Твери и внесении изменений в Федеральный закон “О проведении эксперимента по налогообложению недвижимости в городах Великом Новгороде и Твери». Также по «Программе Грефа» («Программа социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2002-2004 годы)») была выдвинута идея перехода к единому налогу на недвижимость с постановкой конкретной задачи - «переход после завершения формирования земельного кадастра и создания единых объектов собственности к налогу на недвижимость, заменяющему налог на имущество и земельный налог».

Другими словами, объектом налога должен стать «земельный участок и его существенные части (объекты капитального строительства)». В некоторых странах Европы существует аналогичный объект правовых отношений - единый объект недвижимости[2]. В Российском же законодательстве на данный период времени отсутствует такое понятие.

Результаты проведения налоговой реформы в Великом Новгороде и Твери можно назвать положительными – значительно увеличилось поступление платежей в бюджет муниципалитета. Но даже на основании этого факта делать вывод о необходимости введения единого налогообложения недвижимости на территории всей РФ достаточно трудно[3]. Не создаст ли это напряженную социальную и экономическую обстановку, так как экономика внутри каждого региона имеет свои особенности? Что должно лежать в основе методики по определению кадастровой стоимости единого объекта недвижимости, отражающей его реальную рыночную стоимость? Насколько достоверной является информация об объектах недвижимости на территории страны, чтобы на основе этих данных, даже

при наличии «идеальной» методики по определению кадастровой стоимости единого объекта недвижимости, мы получили неискаженные результаты?

На сегодняшнем этапе развития экономических отношений внутри страны однозначно ответить на вопрос о необходимости перехода к единому налогообложению не является возможным. Сама концепция единства земельного участка и объекта капитального строительства на нем вполне оправдана – при проведении кадастровой оценки невозможно «отделить» одного от другого, так они влияют на стоимостные характеристики друг друга[4].

Однако, вопрос о том, на каких условиях будет реализовываться такой переход, по сути является также и ответом на вопрос о возможности внедрения единого налогообложения недвижимости: отсутствие законодательно закреплённого понятия единого объекта недвижимости в Гражданском кодексе РФ, низкий уровень верификации сведений, хранящихся в базах Росреестра о характеристиках объектов недвижимости, отсутствие реестра, в котором была бы собрана достоверная информация о реальной рыночной стоимости объектов недвижимости[5].

Только при устранении правовых «пробелов» в области налоговой политики, института государственной кадастровой оценки и области ведения Единого государственного реестра недвижимости мы можем получить устойчивую площадку для возможности реализации единого налогообложения недвижимости.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 19-410-230062.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Осенняя А.В. и др.* Концептуальный подход к формированию модели кадастровой оценки недвижимости. Монография. - Краснодар, 2019. - 138 с.
2. *Осенняя А.В., Асаул А.Н., Хахук Б.А., Шишкина В.А.* Современная система налогообложения объектов недвижимости в зарубежных странах / Вопросы региональной экономики. – 2019. –№ 4 (41). –С.124-132.
3. *Osennyaya A. V., Khakhuk B. A., Gura D. A., Khusht N. I., Kuadze E. Ch., Shishkina V. A.* Modern system of taxation of real estate objects // Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. – 2019. . –Т. 4. № 18. . – С.298-302.
4. *Осенняя А.В., Хахук Б.А., Кушу А.А., Коломыцева А.А.* Совершенствование методики кадастровой оценки объектов недвижимости на основе градостроительной ценности территории. Часть I. // Вопросы региональной экономики. – 2019. –С.53-60.
5. *Осенняя А.В., Хахук Б.А., Кушу А.А., Коломыцева А.А.* Совершенствование методики кадастровой оценки объектов недвижимости на основе градостроительной ценности территории. Часть III. / Вопросы региональной экономики. – 2018. –№ 4 (37). –С.62-68.