

# НТК-2016

Научно-техническая  
конференция обучающихся  
и молодых ученых  
СКГМИ (ГТУ)

Сборник статей

УДК 06  
ББК 66.72(2)92  
Н34

**Организаторы конференции:**

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)

Совет молодых ученых Северо-Кавказского горно-металлургического института  
(государственного технологического университета)

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

**Председатель**

*Галачиева С. В.* – д-р экон. наук, профессор; проректор по научной работе и инновационной деятельности

**Секретарь**

*Добаев А. З.* – председатель совета молодых ученых СКГМИ (ГТУ); начальник отдела аналитического и технического сопровождения

**Члены организационного комитета**

*Габараев О. З.* – д-р техн. наук, профессор; проректор по образовательной деятельности

*Камболов Д. А.* – канд. техн. наук; проректор по развитию и содержанию инфраструктуры

*Тотоев А. Г.* – проректор по безопасности

*Моураов А. Г.* – канд. техн. наук, доцент; проректор по информационной политике

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Джанаев М. И.*, канд. техн. наук, доцент; декан архитектурно-строительного факультета

*Камбердиева С. С.*, д-р экон. наук, профессор; декан экономического факультета

*Кибизов С. Г.*, канд. техн. наук, доцент; декан электромеханического факультета

*Кожиев Х. Х.*, д-р техн. наук, доцент; декан горно-геологического факультета

*Тедтова В. В.*, д-р с.-х. наук, профессор; декан факультета пищевых производств

*Троценко И. Г.*, канд. техн. наук, доцент; декан металлургического факультета

*Хасцаев Б. Д.*, д-р техн. наук, профессор; декан факультета электронной техники

*Хатагов А. Ч.*, канд. техн. наук, доцент; декан факультета информационных технологий

*Хевсаков А. В.*, канд. пед. наук, доцент; декан юридического факультета

**Н34 Научно-техническая конференция обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) «НТК-2016»:**

Сборник статей / Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Издательство «Терек», 2016. – 180 с.

ISBN 978-5-901585-94-8

Сборник содержит материалы, представленные на ежегодную научно-техническую конференцию обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) «НТК-2016».

УДК 06  
ББК 66.72(2)92

ISBN 978-5-901585-94-8

© Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2016

© Коллектив авторов, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

## Металлургия

<i>Герасименко Т. Е., Мешков Е. И., Ладик А. А.</i> Схема реализации очистки газов процесса вельцевания цинковых кеков на основе мокрого метода.....	6
<i>Евдокимов С. И., Максимов Р. Н., Губаев К. Т.</i> Технология получения нанодисперсных магнитных жидкостей.....	10
<i>Евдокимов С. И., Максимов Р. Н., Хутиев Х. Т.</i> Теория смачивания твердых поверхностей.....	13
<i>Макоева А. К., Рутковский А. Л., Зароченцев В. М., Кондратенко Т. В., Коробкин Р. С.</i> Исследование и моделирование стационарных условий теплопередачи в системе с электрическим нагревателем и принудительным воздушным охлаждением.....	16
<i>Рутковский А. Л., Ковалева М. А., Карацева З. В.</i> Сингулярно-возмущенная диффузия.....	19
<i>Шубин М. С., Яржемский А. С.</i> Применение математической модели для спекания шеелитовых концентратов с содой.....	23
<i>Шульженко В. А., Яржемский А. С.</i> Применение математической модели для сушки солода....	26
<i>Троценко И. Г., Алагкаев А. Э., Поддубный А. В.</i> Технология и оборудование регенерации твердосплавных вставок горнобурового инструмента.....	28

## Архитектура и строительство

<i>Лолаев А. Б., Акопов А. П., Бадоев А. С.</i> Программа расчета технологических параметров намывных сооружений с использованием стандартного пакета Microsoft Office Excel на примере хвостохранилища «Лебяжье» ЗФ ОАО ГМК Норильский Никель.....	31
<i>Лолаев А. Б., Бадоев А. С., Арутюнова А. В., Оганесян Э. Х.</i> Определение времени консолидации хвостов намывных накопителей отходов предприятий горно-металлургической промышленности.....	33
<i>Лолаев А. Б., Гурбанов А. Г., Дзедоев С. О., Оганесян А. Х., Илаев В. Э.</i> Оценка степени загрязнения тонкодисперсным материалом с ложка Мизурского хвостохранилища почв, равнин, сельхозугодий Алагирского района.....	36
<i>Лолаев А. Б., Оганесян А. Х., Оганесян Э. Х., Джаджиева О. З.</i> Комплексная проблема прогноза и управления рисками в процессе возведения и разработки техногенных месторождений в криолитозоне+.....	39
<i>Марзоев М. В.</i> Экологически безопасные технологии рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами.....	41
<i>Тваури И. В., Саламов В. Г., Авсарагов А. Б.</i> Деформация как стадия информационно-обменного процесса.....	43
<i>Олисаева Л. Г.</i> Композиты для дорог нового поколения.....	44

## Электроэнергетика и машиностроение

<i>Берко А. А., Путилин А. С., Берко И. А.</i> Повышение чувствительности защиты от однофазных замыканий на землю.....	47
<i>Берко А. А., Котов И. В., Берко И. А.</i> Компенсация емкостных токов в кабельных сетях 6–10 кВ, подключённых к автономному источнику питания ограниченной мощности.....	49
<i>Берко А. А., Котов И. В., Берко И. А.</i> Устройство защиты от однофазных замыканий на землю в сетях 6–10 кВ с изолированной нейтралью.....	53
<i>Джикаев Д. Р., Наниева Б. М., Гегелашвили М. В.</i> Обоснование конструкции и расчет основных параметров щековой дробилки.....	55
<i>Качлаов А. В., Байматов К. К., Хетагуров В. Н.</i> Обоснование конструкции и технологических процессов доменной печи.....	57
<i>Кисиев Д. Б., Духанин В. М.</i> Применение универсальных фильтров для вычисления производных по времени координат.....	59
<i>Кибизов У. И., Котов И. В., Котова О. А.</i> Методы борьбы с обледенением воздушных линий.....	60
<i>Тотоев Т. А., Хугаев А. Ю., Кибизов С. Г.</i> Обоснование конструкции и расчет основных параметров конвертера металлургических заводов.....	62
<i>Чибиев З. Ч., Бабаянц М. Т.</i> Перспективы использования микроГЭС гравитационно-водооборотного типа.....	64

### Электроника, радиотехника, связь

<i>Алиханов А. Р., Вдовин Г. Н., Кулакова С. В.</i> Программный продукт «Электронщик».....	66
<i>Алиханов А. Р., Вдовин Г. Н., Тебиева С. А.</i> Разработка акселерометрического программно-аппаратного комплекса дистанционного управления движущимся объектом .....	67
<i>Беглецов В. Г., Кабышев А. М.</i> Разработка и моделирование узлов локальной информационной сети .....	70
<i>Васильев В. В., Маслаков М. П.</i> Блок управления двухкомпонентным дозатором.....	74
<i>Гордеев Г. О., Козырев Е. Н.</i> Исследование и синтез люминофоров на основе борной кислоты.....	77
<i>Гусалов А. И., Датиев К. М.</i> Исследование энергетического спектра граничных состояний МДП-структур.....	79
<i>Жуков А. В., Кодзасова Т. Л.</i> Разработка конструкции ячейки Гретцеля с твёрдым наполнителем .....	81
<i>Кабышев О. А., Хасцаев Б. Д., Кабышев А. М.</i> Разработка системы дистанционного управления промышленным оборудованием .....	83
<i>Сидиков Ф. А., Хасцаев Б. Д.</i> Надежное и экономичное противоугонное устройство на основе нейронной сети.....	86

### Информационные технологии

<i>Базаева К. А., Мустафаева Д. Г.</i> Проектирование и разработка интернет-ресурса производственного предприятия ОАО «Владикавказский вагоноремонтный завод им. С. М. Кирова» .....	90
<i>Бугулов М. Р.</i> Методы распознавания образов при помощи ЭВМ.....	93
<i>Джиоев Г. А.</i> Разработка алгоритма автоматического ретуширования кожи лица.....	95
<i>Кусов О. В.</i> Каким мы представляем наше будущее?.....	98
<i>Немцова В. А., Акоева Е. Н.</i> Автоматизированное рабочее место. Приложение «Агент по продажам» .....	102
<i>Павленко А. В., Дзгоев А. Э.</i> Проектирование и разработка автоматизированного рабочего места администратора авторского швейного ателье.....	103
<i>Тигиев З. А., Дзгоев А. Э.</i> Разработка веб-приложения, автоматизирующего ведение успеваемости и составление расписания учебного заведения .....	107
<i>Хетагуров К. Х., Гуриева Л. М.</i> Методология CreditRisk+ .....	110

### Разработка и совершенствование технологии производства, экологически безопасных продуктов питания, напитков и материалов

<i>Алиханов В. А., Абрамьян А. Х., Хасиев И. В., Хуриева Д. Ф.</i> Универсальные технологии в учебном процессе кафедры химии .....	115
<i>Демиденко А. В., Бестаева В. И., Алиханов В. А.</i> Роль химии в строительном производстве.....	117
<i>Кочиева И. В., Малышева А. А.</i> Вегетарианство – путь к здоровью.....	120
<i>Мишенина И. В., Галкина В. Г., Ревазов М. О., Меликова Э. Н., Шургаева Е. В.</i> Излученная вода и ее влияние на рост растений.....	121
<i>Тедтова В. В., Паючек В. Г.</i> Совершенствование технологии приготовления сосисок с порошком цикория.....	125
<i>Черчесов С. Э., Григорян К. Л., Худоян М. В.</i> Распространение и формы нахождения благородных металлов в земной коре.....	129

### Экономические науки

<i>Алексеева Д. И., Габараева Ж. Ф.</i> Анализ причин и последствий экономических санкций против России .....	132
<i>Арутюнян П. А., Хацкевич И. Э.</i> К вопросу о ситуации на Российском валютном рынке .....	133
<i>Хетагурова Т. Г., Багаева Э. А.</i> Государственное регулирование деятельности естественной монополии .....	134
<i>Габуева В. А., Галачиева С. В.</i> Уровень жизни населения: дифференциация доходов населения в России.....	136



<i>Гусова Л. К., Габараева Ж. Ф.</i> Восстановление экономики СССР после Великой Отечественной войны .....	137
<i>Хетагурова Т. Г., Дзайтова З. К.</i> Ресурсосбережение на предприятии «Владикавказские водопроводные сети» как фактор повышения эффективности его деятельности.....	138
<i>Позднякова Т. А., Елканова М. А.</i> Роль налогов в формировании бюджетов. Проблемы и пути решения .....	140
<i>Засеева А. П., Джисоева О. О.</i> Малое и среднее предпринимательство на основе информатизации .....	141
<i>Таказова М. Т., Кокоева В. А.</i> Налог на игорный бизнес .....	142
<i>Лаптев О. В., Легкая Л. А.</i> Предпринимательские способности как особый фактор производства .....	143
<i>Озиева К. И., Джисоева О. О.</i> Информация как фактор производства в современной экономике.....	145
<i>Томаева А. Ф., Легкая Л. А.</i> Страховой рынок в России: проблемы страхования и развития .....	146
<i>Тургиев З. О., Хацкевич И. Э.</i> Дистанционное банковское обслуживание: инновации в банковской деятельности и их совершенствование .....	147
<i>Цаболов Р. А., Танделова О. М.</i> Оборотные средства предприятий горной промышленности .....	148

### Юридические науки

<i>Гегуева М. А., Галачиева М. М.</i> Основные направления борьбы с наркоманией.....	150
<i>Дзедисова М. В., Дзуцева Д. М.</i> Анализ изменений, внесенных в законодательство о банкротстве физических лиц.....	152
<i>Созаев З. А., Касаева А. Б.</i> Ценности человеческого существования .....	154
<i>Кочиев А. А., Кабалоева А. Т.</i> Проблемы гражданско-правового регулирования размещения информации на интернет-сайте .....	156
<i>Касаева Л. В., Романова Н. Г.</i> Методология статистического исследования качества жизни населения сельских территорий Республики Северная Осетия-Алания .....	159
<i>Козаева А. Г., Галачиева М. М.</i> Уголовная ответственность за необоснованный отказ в приеме на работу беременной женщины .....	161
<i>Лолаева Д. Т., Цакоева Е. И.</i> Диаспоральные и религиозные группы и практика толерантности.....	162
<i>Миронян Р., Геворкова Г. И.</i> Образование как неотъемлемый компонент процесса формирования экологической культуры личности.....	163
<i>Мусаева Э. Д., Кесаева В. А.</i> Проблемы развития сферы личного страхования и пути их решения .....	165
<i>Плиева Э. М., Пилиева Д. Э.</i> Современная система образования высшей школы .....	167
<i>Гогаева Л. Б., Ревазов В. Ч.</i> Концептуальные основы стратегии развития Северного Кавказа в контексте современных этнополитических процессов России.....	168
<i>Рубаев Э. В., Койбаев Б. Г.</i> Ювенальная юстиция: вчера, сегодня, завтра .....	170
<i>Скяева И. В., Засеев Г. В.</i> Прогнозирование рождаемости и формирование семейно-демографической политики .....	172
<i>Суанов А. А., Галачиева М. М.</i> Международное сотрудничество в борьбе с терроризмом.....	173
<i>Тедтова З. Э., Дзуцева З. Б.</i> Политико-правовые взгляды М. М. Сперанского.....	175
<i>Томаева Д. М., Касаева Л. В.</i> Адаптация мигрантов в современном Российском обществе .....	177

УДК 669.015.7

**СХЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ПРОЦЕССА ВЕЛЬЦЕВАНИЯ  
ЦИНКОВЫХ КЕКОВ НА ОСНОВЕ МОКРОГО МЕТОДА****Герасименко Т. Е.**, канд. техн. наук, доцент**Мешков Е. И.**, д-р техн. наук, профессор**Ладик А. А.**, студент

*Предложены системы очистки и оборудование пылеулавливания коротко-барабанных печей свинцового производства, обеспечивающих необходимую степень очистки, повышение качества очистки за счет существенного снижения валовых выбросов диоксида серы.*

**Ключевые слова:** *очистка, газ, плавка, свинцовое производство*

Вклад в загрязнение атмосферного воздуха такой отраслью промышленности как металлургия значительный (по данным Росстата за 2014 г. составляет 3,9 млн тонн, то есть 22,5 % от общего количества всех загрязнителей, поступающих от стационарных источников) [1]. Совершенствование технологии и конструкций аппаратов, устанавливаемых в системах газоочистки, является одним из эффективных способов снижения выбросов металлургических предприятий. Часто в отходящих газах металлургических печей помимо пыли содержатся и вредные газообразные компоненты, например, оксиды серы. Причем концентрация этих компонентов в большинстве случаев недостаточно велика для их дальнейшего использования, например для производства кислот, поэтому такие вредные газообразные примеси целесообразно улавливать или обезвреживать.

Несмотря на большое количество методов очистки технологических газов от этих веществ их количество в атмосферном воздухе промышленных городов значительно выше нормативов предельно допустимых концентраций, а в случае аварийных выбросов ситуация вообще становится чрезвычайной. В связи с этим удаление загрязняющих веществ из отходящих газов металлургических предприятий в настоящее время является актуальной задачей и позволит повысить качество атмосферного воздуха и улучшить самочувствие населения промышленных городов.

Процесс вельцевания цинковых кеков проводят в барабанных вращающихся печах. При этом в газы, заполняющие рабочее пространство печи, переходят в «готовый продукт» –  $ZnO$ , который затем улавливается в системе газоочистки. Поэтому во избежание потерь ценного компонента технологические газы вельцпечей должны пройти систему пылеулавливания, характеризующуюся максимальной степенью очистки, после которой уловленная пыль направляется на извлечение цинка. Проведём сравнительный анализ эффективности работы различных систем газоочистки на примере технологических газов процесса вельцевания цинковых кеков завода «Электроцинк», которые характеризуются следующими параметрами: объём от четырёх печей – 35–40 тыс. н.м<sup>3</sup>/ч; температура – 550–600 °С; запылённость – 100–110 г/н.м<sup>3</sup>; плотность пыли – 2500–2800 кг/м<sup>3</sup>; химический состав газов, %:  $N_2$  – 75–77;  $CO_2$  – 15–21;  $O_2$  – 3–4;  $SO_2$  – 0,5–1; химический состав вельцвозгонов (пыли), %:  $Zn$  – 50–55;  $Pb$  – 2,5–3;  $Cd$  – 0,1–0,13;  $Cu$  – 0,4–0,5 и др.

Анализ работы цинковых предприятий показал, что, если по концентрации сернистого ангидрида газы вельцпечей не вызывают нареканий санитарных органов, то по объёму выброшенного в атмосферу диоксида серы, они, как правило, почти в два раза превышают сернокислотное производство. Существуют разработки, которые позволяют снижать содержание соединений серы в отходящих газах вельцпечи, например, на ОАО Челябинского цинкового завода это осуществляют путём добавления кальцийсодержащего материала в кек [2]. Однако данная технология усложняет процесс приготовления шихты и требует расхода дополнительного материала. При применении существующей в настоящее время технологии вельцевания всё же наиболее эффективным методом борьбы с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу является совершенствование систем очистки газов.

Выбор метода очистки и оборудования, обеспечивающих необходимую степень очистки, зависят от большого числа параметров [3]. Одним из главных среди них является эффективность работы системы по отношению к преобладающим в газовом потоке частицам и компонентам. При выборе пылеуловителей необходимо руководствоваться концентрацией пыли в отходящих газах, а

также физико-химическими свойствами пыли, которые влияют на эффективность работы газоочистных аппаратов и определяют их выбор.

В настоящее время на заводе «Электроцинк» для очистки газов, отходящих от вельцпечей, используют систему пылеулавливания, состоящую из пылевой камеры, поверхностного холодильника (кулера) и рукавного фильтра (рис. 1) [4].

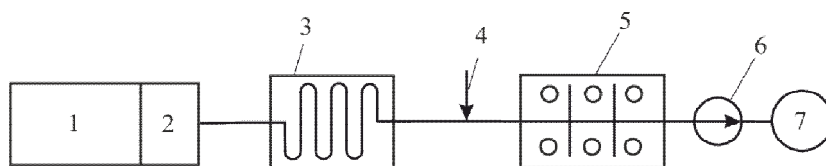


Рис. 1. Схема очистки технологических газов процесса вельцевания цинковых кеков, используемая на заводе «Электроцинк»: 1 – вельцпечь, 2 – пылевая камера, 3 – кулер, 4 – подсос атмосферного воздуха, 5 – рукавный фильтр, 6 – дымосос, 7 – дымовая труба

Однако при использовании такой системы очистки, тепловая энергия отходящих газов рассеивается в окружающей среде, а сернистый ангидрид выбрасывается в атмосферу в составе дымовых газов. Для утилизации тепла отходящих газов после пылевой камеры в систему пылеулавливания це-

лесообразно установить котел-утилизатор, предназначенный для выработки перегретого пара. Установка котла-утилизатора позволит снизить температуру газов приблизительно до 200–250 °С и получить с четырёх печей в качестве дополнительного продукта 10–15 т/ч перегретого пара с температурой 450–600 °С и давлением 2,5–4,5 МПа. При этом утилизированное тепло может направляться на бытовые нужды, на технологические нужды или на выработку электроэнергии.

Следует отметить, что на эффективную работу утилизационного оборудования существенно влияет запылённость, которая оказывает негативное воздействие и на сам процесс утилизации тепла технологических газов, ухудшая теплообмен. Однако данная проблема может быть решена весьма успешно в случае снабжения испарительных поверхностей котлов-утилизаторов либо вибрационными, либо ударными механизмами, а корпусов котлов-утилизаторов пылевыми бункерами.

Помимо проблемы утилизации тепла газов существует ещё более сложная проблема утилизации сернистого ангидрида ( $\text{SO}_2$ ), который благодаря своей химической активности вызывает у жителей близлежащих к предприятию районов раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, что часто приводит к «экологическим» митингам и даже требованиям закрытия предприятия [5]. Доказана зависимость частоты острых респираторных заболеваний и хронических заболеваний легких у человека от загрязнения атмосферного воздуха именно диоксидом серы [6]. Порог рефлекторного действия на состояние коры головного мозга лежит на уровне 0,6 мг/м<sup>3</sup>. Большинство людей ощущают запах этого газа при концентрации 2,6 мг/м<sup>3</sup>, а наиболее чувствительные – 1,6 мг/м<sup>3</sup>. Поэтому максимально разовая предельно-допустимая концентрация  $\text{SO}_2$  составляет 0,5 мг/м<sup>3</sup> и лежит ниже порога ощущения запаха и рефлекторного влияния на дыхание. При концентрации диоксида серы в воздухе 26 мг/м<sup>3</sup> хвойные деревья погибают в течение нескольких часов; при 5,2–26,0 мг/м<sup>3</sup> наблюдается острое отравление хвойных и лиственных пород, а при 1,8–5,2 мг/м<sup>3</sup> происходит хроническое их отравление. Токсичность  $\text{SO}_2$  резко возрастает при одновременном воздействии  $\text{SO}_3$ .

Для металлургического предприятия, реализующего цинк-свинцовое производство, весьма актуальной задачей является снижение выбросов  $\text{SO}_2$  от всех технологических операций, так как каждая из них вносит свой вклад в уровень загрязнения воздушного бассейна и учитывается при разработке проекта предельно-допустимых выбросов (ПДВ) от данного источника. Причём источники выбросов для такого предприятия располагаются в непосредственной близости друг к другу и совместно влияют на фоновую концентрацию прилегающей территории. Кроме того, часто производственные предприятия с источниками выбросов, содержащими  $\text{SO}_2$ , располагаются в промышленной зоне городов, что повышает концентрированность источников. Например, в г. Владикавказе завод «Электроцинк» расположен близ завода «Победит», который также имеет стационарные источники выбросов серосодержащих газов. В связи с этим предприятие должно использовать всевозможные технические решения, позволяющие снизить негативное воздействие на атмосферный воздух. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что приоритетной задачей при решении экологических вопросов любого технологического процесса металлургического производства является утилизация диоксида серы из технологических газов.

Существует схема очистки технологических газов процесса вельцевания цинковых кеков, позволяющая утилизировать  $\text{SO}_2$ , которая может быть использована в случае гидрометаллургической переработки уловленной пыли (рис. 2) [3, 4]. Однако данная схема широкого распространения

не получила. Это связано с тем, что в результате очистки в скрубберах Вентурипыль улавливается в аппарате в виде шлама, что требует дополнительных затрат на его переработку. Кроме того, для преодоления высокого гидравлического сопротивления трубы Вентури (порядка 2–13 кПа) требуется значительный расход энергии на работу тягодутьевого устройства.

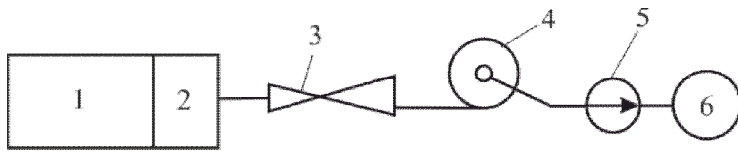


Рис. 2. Схема мокрой очистки технологических газов процесса вельцевания цинковых кеков. 1 – вельцпечь, 2 – пылевая камера, 3 – труба Вентури, 4 – каплеуловитель, 5 – дымосос, 6 – дымовая труба

Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод, что все применяемые в настоящее время системы очистки технологических газов вельцпечей имеют существенные недостатки. Однако применение мокрого метода очистки является наиболее оптимальным техническим решением данной задачи. В соответствии с этим для очистки технологических газов вельцпечей на завершающей стадии целесообразно применять мокрый пылеуловитель, например полый форсуночный скруббер, который позволяет с эффективностью до 90 % удалить вредные газообразные примеси, такие как  $\text{SO}_2$ . Причём эффективность улавливания газов, таких как  $\text{SO}_2$ , зависит от метода очистки и реагента, который используется в качестве уловителя. На основании расчётов и практической применимости для данного технологического производства наиболее результативным из всех известных методов очистки [6, 7], можно считать цинковый метод, в котором поглотителем диоксида серы является пульпа оксида цинка, приготовленная из воды и материала данного технологического процесса ( $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$ ). В процессе абсорбции образуются нерастворимые соединения (бисульфат цинка, сульфит цинка и сульфат цинка), которые легко выпадают в осадок. Отделение осадка осуществляют отстаиванием, после чего соли выводят из аппарата (отстойника) и направляют на переработку, а осветленную часть после корректировки концентрации цинка и добавления воды используют для приготовления новых порций пульпы.

С учётом вышеизложенного, наиболее оптимальной технологией очистки газов вельцпечей является технология с использованием мокрого метода очистки, которую можно реализовать с помощью аппаратуры, представленной на рис. 3.

С учётом вышеизложенного, наиболее оптимальной технологией очистки газов вельцпечей является технология с использованием мокрого метода очистки, которую можно реализовать с помощью аппаратуры, представленной на рис. 3.

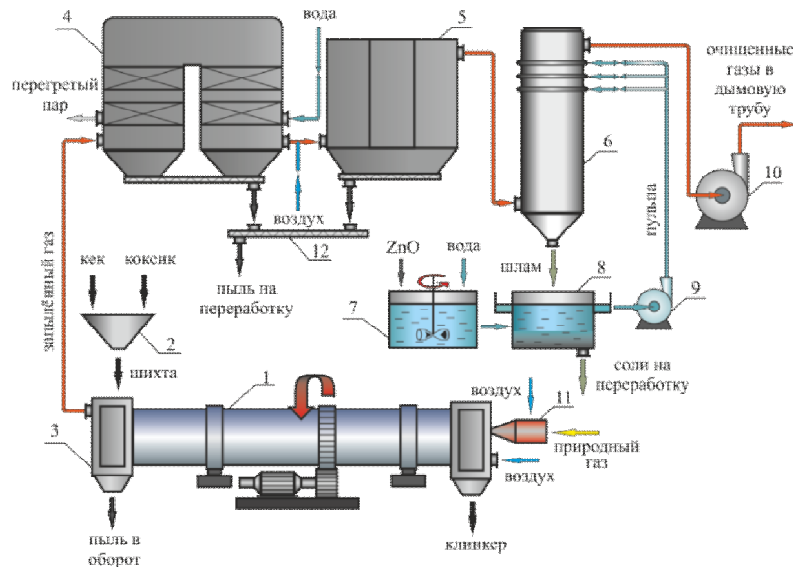


Рис. 3. Схема реализации очистки газов процесса вельцевания цинковых кеков на основе мокрого метода. 1 – вельцпечь, 2 – загрузочный бункер, 3 – пылевая камера, 4 – котёл-утилизатор, 5 – рукавный фильтр, 6 – полый форсуночный скруббер, 7 – смеситель, 8 – отстойник, 9 – насос, 10 – дымосос, 11 – горелка, 12 – шнек

В данной технологической схеме очистку газов процесса вельцевания цинковых кеков от крупнодисперсной пыли (размером более 40 мкм) осуществляют в пылевой камере, которая конструктивно совмещена с загрузочной головкой печи. Затем газы направляют на охлаждение в котёл-утилизатор, позволяющий существенно снизить температуру газов за счёт передачи тепла воде с получением пара. В случае, когда температура газов после котла-утилизатора достаточно высока

для подачи их в рукавные фильтры, газы дополнительно охлаждают подсосом холодного атмосферного воздуха до необходимой температуры. После очистки от мелкодисперсной пыли в рукавных фильтрах газы направляют в полый форсуночный скруббер для утилизации  $\text{SO}_2$ . Эксплуатационные характеристики данной системы очистки газов, полученные на основании расчётных данных, представлены на рис. 4.



Рис. 4. Эксплуатационные характеристики работы системы очистки газов процесса вельцевания цинковых кеков на основе мокрого метода

Также на основании расчётных данных проведён анализ эффективности работы различных систем очистки газов (таблица 1).

Таблица 1

#### Сравнительные данные различных схем очистки газов вельщепей

Параметр		Используемая схема очистки газов		
		пылевая камера, кулер, рукавный фильтр (рис. 1)	пылевая камера, скруббер Вентури (рис. 2)	пылевая камера, котёл-утилизатор, рукавный фильтр, форсуночный скруббер (рис. 3)
Объем газов, н.м <sup>3</sup> /ч	на входе	40000	40000	40000
	на выходе	164000	170000	164000
Запыленность газов, г/м <sup>3</sup>	на входе	100	100	100
	на выходе	0,4	2	0,2
Температура газов, °C	на входе	600	600	600
	на выходе	92	85	60
Эффективность очистки, %	по пыли	99,6	98	99,8
	по $\text{SO}_2$	–	50–90*	90
Содержание $\text{SO}_2$ , %	на входе	1	1	1
	на выходе	0,8	0,1–0,5*	0,08
Максимальное значение приземной концентрации при высоте дымовой трубы 60 м, мг/м <sup>3</sup>	Zn	0,002	0,01	0,001
	Pb	$0,19 \cdot 10^{-3}$	$0,48 \cdot 10^{-3}$	$0,11 \cdot 10^{-3}$
	$\text{SO}_2$	0,07	0,009–0,04*	0,006

\* в зависимости от реагента, подаваемого на орошение в скруббер Вентури.

Как видно из таблицы, использование системы очистки газов процесса вельцевания цинковых кеков на основе мокрого метода значительно повышает качество очистки за счет существенного снижения валовых выбросов диоксида серы, что делает эту систему наиболее оптимальной для данного производства, безопасной для здоровья населения и окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Охрана окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха. [Электронный ресурс]. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#).
2. Панышин А. М., Козлов П. А., Затонский А. В., Решетников Ю. В. // Минимизация выбросов сернистого ангидрида при переработке промпродуктов цинкового производства. Межотраслевой научно-практический журнал «Пылегазоочистка». № 5 2013. С. 40–41.
3. Мешков Е. И., Герасименко Т. Е., Рутковский А. Л. Очистка технологических газов от пыли в металлургии: Теория и методы расчета. Владикавказ: Терек, 2009. 152 с.
4. Старк С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. М.: Металлургия, 1990. 399 с.
5. Комментарии на незадаанные вопросы или к теме митингов за закрытие завода «Электроцинк» // Актуальная тема. Приложение к газете «Рабочий Электроцинк», № 10, 17.04.2012.
6. Справочник. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Изд.: Ч.1, 2. Пер. с англ. / Под ред. С. Калверта, Г. М. Инглунда. – М.: Металлургия, 1988. 1472 с.
7. Кузьмина Р. И. Техника защиты окружающей среды. Саратов: Издательство Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского, 2010. 105 с.



УДК 62.778:541.18.041

#### ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОДИСПЕРСНЫХ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

**Евдокимов С. И.**, канд. техн. наук, доцент  
**Максимов Р. Н.**, д-р техн. наук, профессор  
**Губаев К. Т.**, студент

*Получены первые экспериментальные доказательства того, что воздействие вибрации на дисперсную систему увеличивает эффект от тепловых ударов молекул дисперсионной среды, снижающих возможность образования элементов неоднородностей структуры в виде агрегатов частиц.*

**Ключевые слова:** наночастица, магнитные свойства, дисперсия.

В последние десятилетия в научную лексику стремительно ворвался ряд новых терминов с префиксом «нано»: наночастица, наноструктура, нанотехнология, наноматериал, нанокластер, нанохимия, нанокolloиды, нанореактор и т. д. Издаются ряд новых журналов, посвященных исключительно этой тематике, появились монографии с соответствующими названиями, а также «нано» – профилированные институты, кафедры и отдельные лаборатории; проводятся многочисленные конференции [1].

В настоящее время уникальные физические свойства наночастиц [2] интенсивно изучаются [3, 4]. Особое место среди них занимают магнитные свойства, в которых наиболее отчетливо проявляются различия между массивным (объемным) материалом и наноматериалом [5–24].

Кубическая шпинель  $Fe_3O_4$  является ферритмагнетиком при температуре ниже 858 К. Наиболее распространенный путь получения таких частиц – действие оснований на раствор смеси солей железа ( $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ ) (1 : 2) – образуются наночастицы, которые после обработки олеиновой кислотой переводят в раствор углерода [25].

При синтезе магнитной жидкости требуется решить две проблемы. Прежде всего, имеет принципиальное значение получение однодоменных частиц магнетика (15,4 нм для Fe, 21 нм для Co и 40 нм – для Ni), т. к. с ростом размера частиц снижается их седиментационная устойчивость и ухудшаются магнитные свойства, особенно в слабых магнитных полях. Во-вторых, строение адсорбционного слоя стабилизатора на поверхности частиц должно обеспечивать образование агрегативно устойчивого коллоидного раствора в жидкости-носителе.

Для разработки и исследования метода получения монодисперсного золя магнетика воспользуемся кинетической моделью агрегации-фрагментации (деагрегации) частиц в гидродинамическом сдвиговом поле коагулирующей суспензии [26–31]. Будем исходить из предположения, что в равновесном состоянии, когда скорости присоединения и отрыва частиц от агрегата равны, происходит разделение дисперсной фазы на две фракции: одна состоит из крупных агрегатов, другая – из мелких частиц (первичных частиц и небольших агрегатов). Основной причиной формирования полидисперсной системы следует считать различие механизмов (броуновского и градиентного) роста мелких и крупных агрегатов. Частицы мелкой и крупной фракций характеризуются в модели непрерывными спектрами масс  $f(\mu)$  и  $F(m)$  ( $\mu$ ,  $m$  – массы частиц соответствующих фракций). Каждая из функций  $f$  и  $F$  нормирована на число частиц в своей фракции. Считается, что при конденсационном методе получения золя вначале получается ~ 30 % коллоидного магнетика, после чего процесс резко замедляется. На медленной стадии происходит образование очень мелких частиц – зародышей новой фазы. Последние объединяются в крупные, но нестабильные агрегаты (коагуляция с последующей пептизацией).

Процесс начинается с конденсационного роста частиц и уменьшения числа мелких, что дает асимметричную моду, но ее асимметрия уменьшается ко времени получения монодисперсного золя [26].

Получены первые экспериментальные доказательства того, что воздействие вибрации на дисперсную систему увеличивает эффект от тепловых ударов молекул дисперсионной среды, снижающих возможность образования элементов неоднородностей структуры в виде агрегатов частиц. Необходимое условие достижения агрегативной динамической устойчивости золя при полном их деагрегировании состоит в том, что энергия вынужденных колебаний (кстати, целесообразно сочетать низкочастотные механические колебания с колебаниями ультразвуковых частот) должна превышать суммарную энергию связи частиц с соседними частицами в структурной сетке.

Переход золя магнетита от устойчивого состояния при больших и малых значениях  $\theta$  к агрегативно неустойчивому состоянию при одинаковом числе покрытых и непокрытых частиц в дисперсной системе можно объяснить с привлечением представлений о существовании трех областей действия длинноцепочечного стабилизатора, характеризующихся различным строением адсорбционного слоя.

При  $\theta = \nu_1/\nu_2 = 1$ , что соответствует одинаковому числу обоих сортов частиц в золе, сила отталкивания, возникающая при соприкосновении наружных частей заполненного адсорбционного слоя ПАВ, минимальна. Это состояние системы сопровождается потерей агрегативной устойчивости в результате коагуляции частиц дисперсной фазы золя, выпадению осадка и уменьшению плотности коллоида. Изменение соотношения  $\theta = \nu_1/\nu_2 = 1$  в любую сторону повышает агрегативную устойчивость золя. Пептизирующее действие растворов стабилизатора малой концентрации можно объяснить эффектом Ребиндера (стерической составляющей расклинивающего давления), т. е. упругим отталкиванием адсорбционных слоев ПАВ и их механической прочностью, препятствующим коагуляции частиц. При высокой концентрации олеиновой кислоты в дисперсной системе первой порции избыток стабилизатора на поверхности частиц второй порции образует за пределами плотного (первого) хемосорбированного слоя слой физически адсорбированных молекул олеиновой кислоты. Сочетание хемосорбированного поверхностного олеата железа (снижающего магнитные свойства частиц) и физически адсорбированных молекул олеиновой кислоты приводит к стабилизации коллоидного раствора. При избытке олеиновой кислоты следует учитывать и особенности ее мицеллярного строения, так как возможно формирование структурно-механического барьера из мицелл, образующихся в растворе ПАВ. Эти два противоположных эффекта и обуславливают появление минимума на кривой  $N=f(\nu_1/\nu_2)$ .

Опытным путем подтверждены теоретические предположения и экспериментально показано, что для получения качественной магнитной жидкости соотношение  $\theta = \nu_1/\nu_2$  необходимо подбирать таким образом, чтобы обеспечить концентрацию олеиновой кислоты в растворе  $4 \cdot 10^{-2}$  моль/л.



Таким образом, синтез качественной магнитной жидкости состоит в том, что процесс массовой кристаллизации коллоидного магнетика осуществляют методом гетерогенной химической конденсации по Зигмонди с соблюдением правила Веймарна, а стабилизацию золя ведут методом G. J. Fleer и J. Lyklema, смешивая защищенные и незащищенные стабилизатором порции золя.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Губин С. П., Кокшаров Ю. А., Хомутов Г. Б., Юрков Г. Ю. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства // Успехи химии. 2005. Т. 74. № 6. С. 539–574.
2. Baraton M. I. Synthesis, Functionalization, and Surface Treatment of Nanoparticles. Am. Sci. Publ., Los-Angeles, CA, 2002. P. 144–157.
3. Крутяков Ю. А., Кудринский А. А., Оленин А. Ю., Лисичкин Г. В. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы // Успехи химии. 2008. Т. 77. № 3. С. 242–269.
4. Дыкман Л. А., Богатырев В. А. Наночастицы золота: получение, функционализация, использование в биохимии и иммунохимии // Успехи химии. 2007. Т. 76. № 2. С. 199–213.
5. Такетоми С., Тикадзуми С. Магнитные жидкости. М.: Мир, 1993.
6. Калаева С. З. Направленное изменение свойств минералов и пород техногенных месторождений для получения магнитных жидкостей, обеспечивающих решение инженерных задач добычи и переработки полезных ископаемых: Автореферат дис. ... докт. техн. наук. Тула: Тульский государственный университет, 2015. 32 с.
7. Mamiya H., Nakatani I., Furubashy T. Phase transitions of iron-nitride magnetic fluids // Phys. Rev. Lett. 2000. Vol. 84. P. 6106–6109.
8. Ерин К. В. Изучение кинетики двойного лучепреломления в коллоидных системах при воздействии внешних электрического и магнитного полей: Дис. канд. физ.-мат. наук. Ставрополь, 2001. 151 с.
9. Диканский Ю. И., Нечаева О. А. Структурные превращения в магнитной жидкости в электрическом и магнитном полях // Коллоидный журнал. 2003. Т. 65. № 3. P. 338–342.
10. Бондаренко Е. А. Механизм формирования многослойной структуры в магнитной жидкости в приэлектродной области: Дис. ... канд. физ.-мат. наук. Ставрополь, 2001. 130 с.
11. Jennings B. R., Xu M., Ridler P. J. Structure in magneto-rheological fluids: a theoretical analysis // Journal Of Physics D: Appl. Phys. 2001. V. 34. P. 1617–1623.
12. Диканский Ю. И., Вегера Ж. Г., Суздаев В. Н., Смерек Ю. Л. О магнитных жидкостях с дисперсией немагнитных включений различной формы // Известия вузов. Сев.-Кав. регион. 2003. № 1. С. 37–40.
13. Веролайнен Н. В., Журавлев О. Е., Ворончихина Л. И. Исследование лимонной кислоты и ее солей в качестве стабилизаторов магнитной жидкости на водной основе // Вестник ТвГУ. Серия "Химия". 2012. Выпуск 13. С. 89–98.
14. Бриков Е. С., Журавский Д. В., Михеев В. А., Новиков В. Ф., Смирнов И. А. Влияние постоянного магнитного поля средней величины на формирование наночастиц магнетита в водной ионообменной реакции осаждения с избытком щелочи // Хімія, фізика та технологія поверхні. 2011. Т. 2. № 3. С. 229–234.
15. Буркова Е. Н. Пространственная сегрегация частиц в концентрированной магнитной жидкости: численное моделирование: Автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2014. 18 с.
16. Kayal S., Ramanujan R. V. Anti-cancer drug loaded iron-gold core-shell nanoparticles (Fe and Au) for magnetic drug targeting // J. Nanosci. Nanotech. 2010. V. 10. P. 1–13.
17. Faraji M., Yamini Y., Rezaee M. Magnetic nanoparticles: synthesis, stabilization, functionalization, characterization, and applications // J. Iran. Chem. Soc. 2010. V. 7, № 1. P. 1–37.
18. Jaganathan H., Gieseck R. L., Ivanisevic A. Characterizing proton relaxation times for metallic and magnetic layer-by-layer coated, DNA-templated nanoparticle chains // Nanotechnology. 2010. V. 21. P. 1–7.
19. Robinson I., Tung Le D., Maenosono S., Walti C., Thanh N.T.K. Synthesis of core-shell gold coated magnetic nanoparticles and their interaction with thiolated DNA // Nanoscale. 2010. V. 2. P. 2624–2630.



20. Tamer U., Gündoğdu Y., Hakk Boyac I., Pekmez K. Synthesis of magnetic core-shell Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Au nanoparticle for biomolecule immobilization and detection // J. Nanoparticle Research. 2010. V. 12, № 4. P. 1187–1196.
21. Wang Y., Shen Y., Xie A., Li S., Wang X., Cai Y. A simple method to construct bifunctional Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/Au hybrid nanostructures and tune their optical properties in the nearinfrared region // J. Phys. Chem. C. 2010. V. 114, № 10. P. 4297–4301.
22. Kirui D. K., Rey D. A., Batt C. A. Gold hybrid nanoparticles for targeted phototherapy and cancer imaging // Nanotechnology. 2010. V. 21. P. 1–10.
23. Jelveh S., Chithrani D. B. Gold nanostructures as a platform for combinational therapy in future cancer therapeutics // Cancers. 2011. V. 3. P. 1081–1110
24. Мьо Мин Тан. Упругие свойства магнитной жидкости с воздушной полостью, создаваемой и транспортируемой магнитным полем: Дис. ... канд. физ.-мат. наук. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2014. 108 с.
25. Берковский Б. М., Медведев В. Ф., Краков М. С. Магнитные жидкости. М.: Химия, 1989. 240 с.
26. Урьев Н. Б., Кучин И. В. // Успехи химии. 2006. Т. 75. № 1. С. 36.
27. Евдокимов С. И., Паньшин А. М., Канашивили М. Ж. Магнитная жидкость: новая технология // Изв. вузов. Цветная металлургия. 2008. № 2. С. 15–19.
28. Паньшин А. М., Евдокимов С. И., Солоденко А. А. Минералургия. В 2-х т. Т. 1. / Паньшин А. М., Евдокимов С. И., Солоденко А. А. Золото: теория и промысел. Владикавказ: ООО НПКП «МАВР». 2010. 960 с.
29. Евдокимов С. И., Солоденко А. Б., Хутуев Т. Ю., Максимов Р. Н. Получение гидрозоля закиси-окиси железа для синтеза магнитной жидкости // Изв. вузов. Цветная металлургия. 1995. № 3.
30. Евдокимов С. И., Солоденко А. А. Теория получения магнитных жидкостей и движения минеральных частиц в сепараторах отклоняющего типа // Изв. вузов. Цветная металлургия. 2006. № 4. С. 28–34.
31. Евдокимов С. И., Паньшин А. М., Канашивили М. Ж. Исследование устойчивости коллоидного раствора магнетита как среды разделения // Изв. вузов. Химия и химическая технология. 2009. № 1. С. 73–77.
32. Протодьяконов И. О., Люблинская И. Е., Рыжков А. Е. Гидродинамика и массообмен в дисперсных системах жидкость–твердое тело. Л.: Химия, 1987. 336 с.



УДК 622.765

## ТЕОРИЯ СМАЧИВАНИЯ ТВЕРДЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

**Евдокимов С. И.**, канд. техн. наук, доцент  
**Максимов Р. Н.**, д-р техн. наук, профессор  
**Хутиев Х. Т.**, студент

*Выявлено качественное отличие влияния температуры среды на время индукции при прилипанию зерен золота друг к другу и к пузырьку воздуха. При повышении температуры смачиваемость поверхности минералов увеличивается за счет снижения проскальзывания жидкости вдоль твердой поверхности и, как следствие, агрегативная устойчивость их суспензий повышается.*

**Ключевые слова:** пленка, слой, жидкость.

Смачивающие пленки жидкостей играют важную роль в ходе таких практически важных процессов, как флотация, сушка, смазка, смачивание и растекание. Важность исследования смачивающих пленок не ограничивается, однако, прикладными вопросами. Пленки представляют собой удобную физическую модель для изучения широкого круга поверхностных явлений: молекулярных и ионно-электростатических сил, структурных изменений жидкостей в граничных слоях, течения тонких слоев веществ [1, 2].

Из-за неполной насыщенности межмолекулярных сил граничный слой жидкости около неполярных (гидрофобных) частиц находится в термодинамически менее выгодном состоянии и по своей структуре и свойствам может отличаться от жидкости в объеме [3, 4]. Свободная энергия жидкости в граничном слое в среднем выше, чем в глубине жидкости. При сближении частиц эти слои начнут перекрываться и их суммарный объем уменьшится, а значит уменьшится и свободная энергия всей системы. Наоборот, чтобы удалить частицы друг от друга, потребуется совершить работу, которая расходуется на то, чтобы перевести дополнительное число молекул воды из объема во вновь образующуюся поверхностную зону. Поэтому частицы ведут себя так, как будто между ними существуют силы притяжения (отрицательное расклинивающее давление). Явление дополнительного притяжения неполярных частиц было предложено называть гидрофобными взаимодействиями [5, 6]. Гидрофильным взаимодействием можно назвать силы отталкивания при утончении смачивающих пленок между гидрофильными поверхностями [7].

Поверхностные свойства модели и природы можно принять практически тождественными при исследовании свойств смачивающих пленок воды на поверхности твердых частиц методом седиментоволюметрии, когда силы в контактах между полиэдрическими частицами оценивают по объему (высоте) осадка, образованного при кинетическом разрушении дисперсной системы.

Для седиментоволюметрических измерений разработан прибор [8–12], принцип действия которого состоит в следующем. В стабильной дисперсной системе, при отсутствии взаимодействия между частицами (сила в контакте  $F_k \rightarrow \min$ ), последние перекатываются друг через друга до тех пор, пока не достигнут плотной упаковки: седиментационный объем, формируемый такими дисперсными системами, минимален ( $V_s \rightarrow \min$ ). Наоборот, если силы в контактах между частицами значительны ( $F_k \rightarrow \max$ ), то индивидуальные частицы остаются в том же положении, в котором они были, когда соприкоснулись впервые: при кинетическом разрушении таких дисперсных систем образует ажурный осадок большого объема, сформированный не из индивидуальных частиц, а из их агрегатов ( $V_s \rightarrow \max$ ).

Выявлено гидрофобизирующее действие сульфгидрильного собирателя (ксантогената) на зерна самородного золота (крупностью -100 мкм), что оценено по высоте столба его осадка (рисунок 1) и результатам беспенной флотации в трубке Халлимонта (рисунок 2). На рис. 1–2 проба золота уменьшается от 910 ед. (кривая 1) до 700 ед. (кривая 7).

При изменении объема осадка форма ячеек (пор) сохраняется, но меняется их размер  $r$ . Таким образом, переход от состояния «контакт есть» к состоянию «контакт разорван» пропорционально разности давления  $\Delta p$ , при которой произошло формирование осадка.

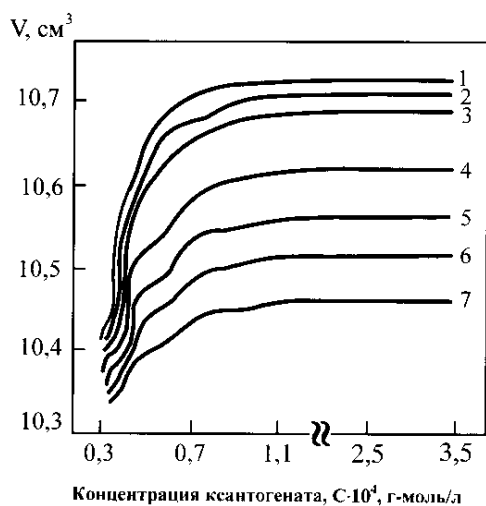


Рис. 1. Седиментационный объем осадка зерен золота различной пробы как функция расхода ксантогената

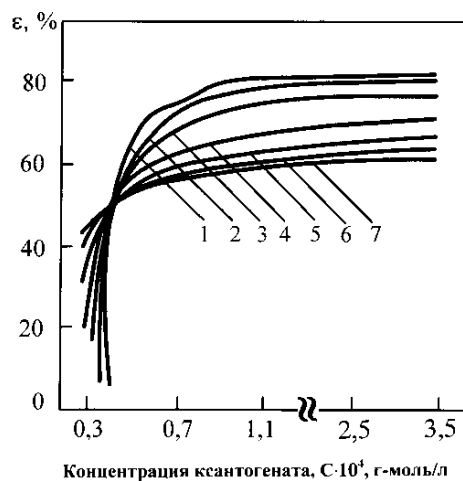


Рис. 2. Зависимость извлечения зерен золота различной пробы от расхода ксантогената

При повышении температуры уменьшается время индукции при прилипанию зерен золота друг к другу, которые формируют осадок, высота которого также уменьшается с ростом температуры дисперсной системы.

Выявлено качественное отличие влияния температуры среды на время индукции при прилипании зерен золота друг к другу и к пузырьку воздуха: с ростом температуры время индукции увеличивается при прилипании зерен золота друг к другу (рисунок 3) и уменьшается при прилипании к пузырьку воздуха (рисунок 4).

На рисунке 3 проба зерен золота увеличивается от 700 ед. (кривая 1) до 910 ед. (кривая 7). На рис. 7 крупность золотин уменьшается от  $-100$  мкм (кривая 1), до  $-71$  мкм (кривые 2, 4, 6) и  $3,5$  мкм (кривая 7); здесь же проба золотин 740 ед. (кривые 1–3), 850 ед. (кривые 4, 5) и 910 ед. (кривая 7).

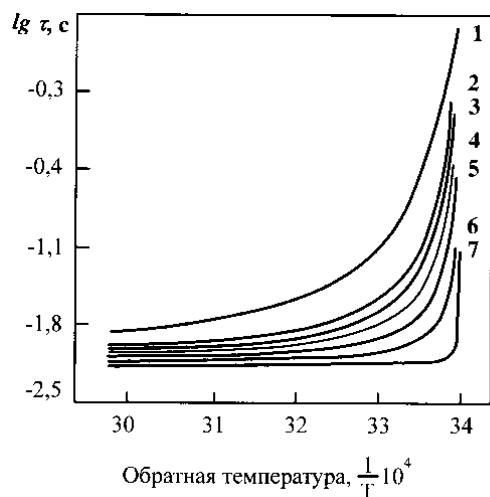


Рис. 3. Время индукции при прилипании зерен золота разной пробы к пузырьку воздуха как функция обратной температуры

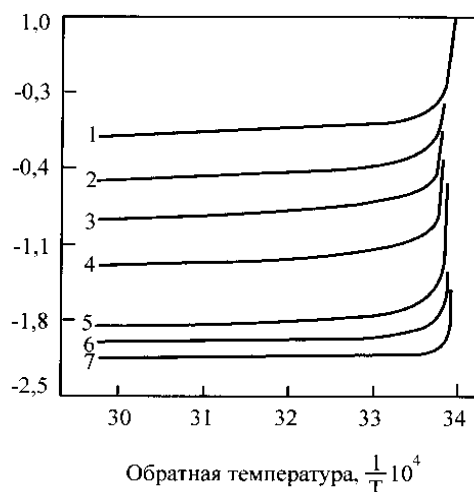


Рис. 4. Время индукции при прилипании зерен золота разной крупности и пробы к пузырьку воздуха как функция обратной температуры

Скорость течения увеличивается с ростом сдвиговых напряжений: скорость течения принимает свое минимальное значение в случае, когда величина предельного напряжения сдвига превышает сдвиговые напряжения, существующие в жидкости [13].

По результатам исследований можно сделать следующие выводы. При повышении температуры смачиваемость поверхности минералов увеличивается за счет снижения проскальзывания жидкости вдоль твердой поверхности и, как следствие, агрегативная устойчивость их суспензий повышается.

Физическая природа структурных сил связана со структурой жидкости вблизи твердой поверхности: смачиваемые водой гидрофильные поверхности формируют вокруг себя слой жидкости повышенной плотности, в котором диполи воды нормально ориентированы к поверхности; между гидрофильными поверхностями в воде возникают гидрофильные взаимодействия. Вблизи несмачиваемой водой гидрофобной поверхности формируется слой жидкости с пониженной плотностью, в котором диполи воды тангенциально ориентированы к поверхности; взаимодействие гидрофобных поверхностей в воде определяют силы гидрофобного притяжения. С учетом мозаичности поверхности природных минералов следует говорить о гидрофобно-гидрофильных взаимодействиях в дисперсных системах минералов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Koopal L. Wetting of solid surfaces: Fundamentals and charge effects // *Advances in Colloid and Interface Science*. V. 179–182, 1 November 2012, P. 29–42.
2. Kovalchuk N. M., Starov V. M. Aggregation in colloidal suspension: Effect of colloidal forces and hydrodynamic interactions // *Advances in Colloid and Interface Science*. V. 179–182, 1 November 2012, P. 99–106.
3. Nilsson A., Pettersson L. G. M. Perspective on the structure of liquid water // *Chemical Physics*. 2011. Vol. 389. No. 1–3. P. 1–34.
4. Пчелин В. А., Ямпольский Б. Я., Яминский В. В., Иевлева В. В. О модифицировании ваоды вблизи гидрофобных поверхностей // *Поверхностные силы в тонких пленках и устойчивость кол-*

лоидов / Сб. докл. V Конференции по поверхностным силам (г. Москва, 3–4 июня 1974 г.). М.: Наука, 1974. С. 43–50.

5. Pan L., Jung S., Yoon R.-H. Effect of hydrophobicity on the stability of the wetting films of water formed on gold surfaces // Journal of Colloid and Interface Science. 2011. Vol. 361. No. 1. P. 321–330.

6. Mishchuk N. A. The model of hydrophobic attraction in the framework of classical DLVO forces // Advances in colloid and Interface Science. 2011. Vol. 168. No. 1–2. P. 149–166.

7. Дерягин Б. В. Динамика тонких слоев жидкости // Поверхностные силы в тонких пленках // Сб. докл. VI конференции по поверхностным силам (г. Москва, 14–16 мая 1979 г.). М.: Наука, 1979. С. 103–109.

8. Евдокимов С. И., Галачиева С. В., Пузин В. С., Евдокимов В. С., Теблочева Д. В., Маслаков М. П., Антипов К. В. Разработка и исследование прибора для определения смачивания поверхности // Стекло и керамика. 2015. № 9. С. 20–24.

9. Евдокимов С. И., Паньшин А. М. Поверхностные силы в процессах агрегации и флотации частиц // Изв. вузов. Цветная металлургия. 2009. No. 3. С. 7–11.

10. Паньшин А. М., Евдокимов С. И., Артемов С. В. Исследования в области флотации паровоздушной смесью // Изв. вузов. Цветная металлургия. 2012. No. 1. С. 3–10.

11. Евдокимов С. И., Паньшин А. М. Закономерности контактных взаимодействий между частицами в полидисперсной минеральной системе // Изв. вузов. Цветная металлургия. 2007. No. 6. С. 4–10.

12. Паньшин А. М., Евдокимов С. И. Исследование флотационных свойств россыпного золота // Обогащение руд. 2009. No. 4. С. 24–27.

13. Sharma P., Flury M., Zhou J. Detachment of colloids from air-water interface // Journal of Colloid and Interface Science. 2008. Vol. 326. P. 143–150.

14. Simonsen A. C., Hansen P. L., Klosgen B. Nanobubbles give evidence of incomplete wetting at a hydrophobic interface // Journal of Colloid and Interface Science. 2004. Vol. 73. P. 291–299.

15. Нертна Н. С. Течение полярных жидкостей с водородными связями через капилляры с лиофильными стенками // Поверхностные силы в тонких пленках и устойчивость коллоидов. Сб. докладов V Конференции по поверхностным силам (г. Москва, 3–4 июня 1974 г.). М.: Наука, 1974. С. 76–79.



УДК 669.04

### ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЙ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В СИСТЕМЕ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НАГРЕВАТЕЛЕМ И ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

**Макоева А. К.**, аспирант

**Рутковский А. Л.**, д-р техн. наук, профессор

**Зароченцев В. М.**, доцент

**Кондратенко Т. В.**, доцент

**Коробкин Р. С.**, магистрант

*В статье описана и исследована модель системы с электрическим нагревателем и принудительным воздушным охлаждением в стационарных условиях теплопередачи. Составлено математическое описание этой системы. Проведено решение разработанной модели с применением итерационных алгоритмов поиска корней в пакете программ MathCAD. Полученные решения представлены в виде графиков.*

**Ключевые слова:** моделирование, теплопередача, охлаждение, нагрев.

Для исследования и моделирования системы управления процессами теплопередачи и принудительного охлаждения, была собрана установка, состоящая из электрического нагревателя с радиатором и вентилятора, работающая в условиях свободного распределения потоков тепла и воздуха.

Установка представляет собой одноконтурную систему управления нагревом и принудительным охлаждением в воздушном потоке объекта с большой поверхностью и высокой внутренней теплотворностью (рис. 1).

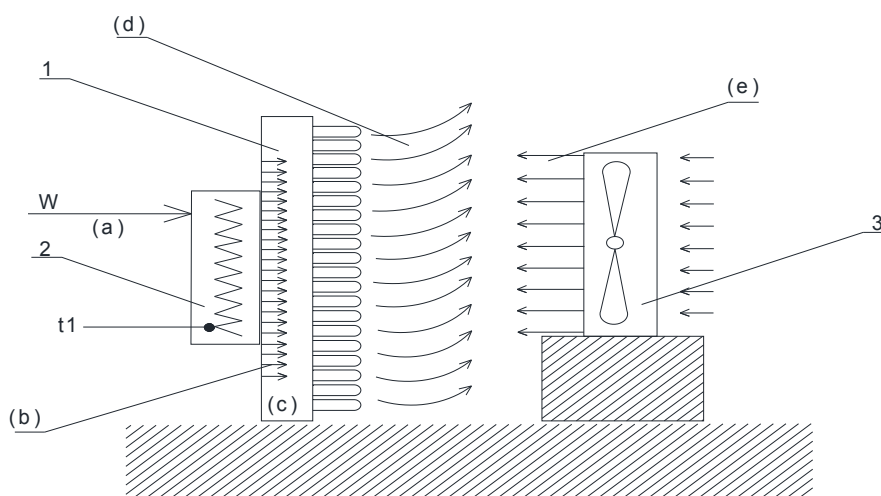


Рис. 1. Схема установки нагрева и принудительного охлаждения:  
1 – алюминиевый радиатор; 2 – нагревательный элемент; 3 – вентилятор

При составлении математического описания процессов рассматривались стационарные условия работы системы. Поток тепла на рис. 1 обозначены символами в скобках a, b, c, d, e.

Поток тепла, выделяемый нагревателем сопротивления (a):

$$W = JU \quad (1)$$

Поток теплопроводности от нагревателя к радиатору:

$$Q_{mn} \approx 1/2W \quad (2)$$

Поток тепла в радиаторе, для стационарных условий приравняем этот поток нулю:

$$Q_{нкр} = V_1 \cdot \rho \cdot C_1 \cdot \Delta T \cdot d\tau = 0, \quad (3)$$

где  $V_1$  – объем радиатора;  $\rho$  – плотность радиатора;

$C_1$  – теплоемкость радиатора;

$\Delta T$  – изменение температуры радиатора;

$d\tau$  – приращение времени.

Поток принудительного и конвективного охлаждения радиатора:

$$Q_{кр} = \alpha \cdot F(T_1 - T_г), \quad (4)$$

где  $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи от радиатора в окружающую среду;

$F$  – поверхность радиатора;

$T_1$  – температура радиатора;

$T_г$  – температура охлаждающего воздуха.

Поток тепла нагнетаемого вентилятором воздуха

$$Q_г = V_2 \cdot \rho_г \cdot C_2 \cdot T_г \cdot K, \quad (5)$$

где  $V_2$  – объем воздуха, нагнетаемого вентилятором;  
 $P_6$  – производительность вентилятора;  
 $\rho_6$  – плотность воздуха при температуре окружающей среды;  
 $C_2$  – теплоемкость воздуха;  
 $K$  – поправочный коэффициент на долю используемого вентилятором воздуха для формирования потока;  
 (а) – поток смешанного нагретого воздуха в окружающую среду

$$g_1 \cdot Q_{кр} + g_2 \cdot Q_6 = C_2 \cdot V_3 \cdot T_3, \quad (6)$$

где  $m$  – масса смешанного воздуха;  
 $g_1$  – доля нагретого воздуха от радиатора;  
 $g_2$  – доля холодного воздуха от вентилятора.

Поэтому можно представить обобщенное уравнение теплового баланса на основании уравнений (1) – (6) для установки 1:

$$W = Q_{нкр} + Q_{кр} + Q_{нпр}, \quad (7)$$

где  $Q_{нкр}$  – поток накопления тепла в радиаторе;  
 $Q_{кр}$  – поток принудительного и конвективного охлаждения радиатора;  
 $Q_{нпр}$  – неучтенные потери тепла через радиатор.

Для поиска уравнения свяжем коэффициент  $\alpha$  с мощностью охлаждающего вентилятора линейным уравнением:

$$\alpha = A + B \cdot Q_a, \quad (8)$$

где  $A$  и  $B$  – эмпирические коэффициенты,  
 $Q_a$  – мощность вентилятора, создающего охлаждающий поток воздуха.

Далее с помощью итерационной процедуры root в системе MathCAD найдем температуру радиатора как корень уравнения (7) для разных мощностей нагревателя и вентилятора.

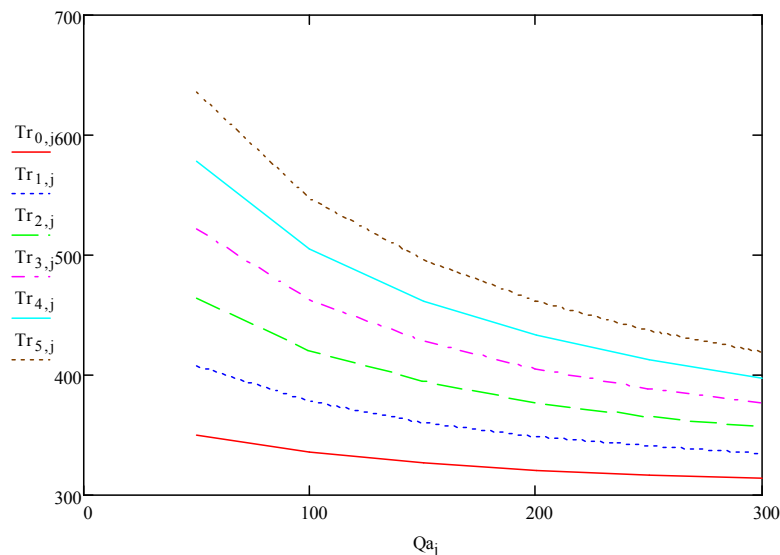


Рис. 2. Графики зависимости температуры радиатора от мощности нагревательного элемента  $Q_a$ , и мощности охлаждающего вентилятора

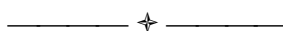
### Заключение

Как видно из графиков, моделирование процесса нагрев – охлаждение установки, изображенной на рисунке 1, в стационарных условиях может проводиться в широких пределах значений задаваемых параметров.

Модель, полученная на основании уравнений (1) – (8) может успешно применяться для проектирования и анализа процессов и систем управления в программных продуктах MathCad, Matlab, Trace Mode и других.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Очков В. Ф.* Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет. СПб. 2014. 336 с.
2. *Очков В. Ф.* Mathcad-14 для студентов и инженеров: русская версия / В. Ф. Очков. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 498 с.
3. *Енохович А. С.* Справочник по физике. М.: Просвещение. 1978. 415 с.
4. *Кондратенко Т. В., Костенко В. А., Матвеев Д. В., Месников К. С., Радченко Р. В.* Компьютерная система управления контурами нагрева и охлаждения.



УДК 669.04

## СИНГУЛЯРНО-ВОЗМУЩЕННАЯ ДИФFUЗИЯ

**Рутковский А. Л.**, д-р техн. наук, профессор

**Ковалева М. А.**, канд. техн. наук

**Карацева З. В.**, аспирант

*В процессе контактно-диффузионного плавления, связанного с образованием эвтектики, образуются пограничные слои. В данной работе рассматриваются некоторые положения теории пограничных и ее приложения. Показано, что в результате образуется сингулярно-возмущенная система, в которой малые возмущения приводят к большим изменениям, поэтому необходимо решение задачи сингулярно-возмущенной диффузии.*

**Ключевые слова:** моделирование, сингулярный, возмущение, плавление.

### Введение

От характера взаимодействия пограничных слоев зависит качество продукта в зоне плавления. Если в зоне плавления нет резких переходов физических величин, и они изменяются плавно, тогда качество контактной прослойки улучшается. Таким образом, актуально изучение влияния пограничных слоев, определение их влияния на переходную область.

Пограничные слои, как правило – это множества, которые представляют собой окрестности какой-либо точки, линии или вообще многообразия меньшей размерности. Данная окрестность имеет ширину порядка  $\varepsilon^\gamma$ , где  $\gamma$  является малым параметром. Данное множество является частью границы области. В связи, с чем называется пограничным слоем. Однако это название применяется и к множествам резкого изменения решения, которые лежат внутри области. Здесь пограничный слой можно трактовать как границу подобластей плавного изменения краевой задачи. Функции, описывающие асимптотику решения в пределах пограничного слоя, называются функциями пограничного слоя или, сокращенно, погранслойными функциями.

### Материалы и методы исследования

Пусть имеем стационарный процесс контактно-диффузионного плавления связан с образованием эвтектики. Пусть ширина расплава  $x \in [0,1]$ , тогда в одномерном случае возникает следующая краевая задача для уравнения диффузии.

$$\varepsilon^2 \frac{d^2 U}{dx^2} - U = 1, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad U(0, \varepsilon) = U(1, \varepsilon) = 0, \quad (1)$$

где  $U(x)$  – концентрация расплава;  $\varepsilon$  – малый параметр.

Данная краевая задача имеет следующее единственное решение:

$$U(x, \varepsilon) = -1 + [ch(2\varepsilon)^{-1}]^{-1} ch[\varepsilon^{-1}(x - 0,5)] = -1 + \exp(-x\varepsilon^{-1}) + \exp((1-x)\varepsilon^{-1}) + o(\varepsilon_N), \quad (2)$$

$$\varepsilon \rightarrow 0, \forall N$$

В (2) погранслойными функциями являются  $\exp(-x\varepsilon^{-1})$  и  $\exp((1-x)\varepsilon^{-1})$ . Эти функции существенно отличны от нуля лишь в окрестности точек «ноль» и «единица» соответственно.

Рассмотрим далее более общую краевую задачу:

$$l_\varepsilon U \equiv \varepsilon^2 \frac{d^2 U}{dx^2} - q(x)U = f(x), \quad 0 \leq x \leq 1 \quad (3)$$

$$U(0, \varepsilon) = U(1, \varepsilon) = 0. \quad (4)$$

Будем искать решение задачи (3), (4) в виде суммы асимптотических рядов:

$$u(x, \varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^{2k} u_k(x), \quad V(\xi, \varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k v_k(\xi), \quad W(\eta, \varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k w_k(\eta) \quad (5)$$

Здесь  $\xi = x\varepsilon^{-1}$ ,  $\eta = (1-x)\varepsilon^{-1}$ .

#### Результаты и обсуждение

Будем предполагать, что функции  $u_k$ ,  $w_k$  экспоненциально убывают на бесконечности. Учитывая, что для значений  $x$ , которые лежат внутри  $[0,1]$ , коэффициенты рядов  $V$ ,  $W$  экспоненциально малы при  $\varepsilon \rightarrow 0$ , следовательно,  $U$  удовлетворяет уравнению (3), а  $V$  и  $W$  однородным уравнениям  $l_\varepsilon U \equiv 0, l_\varepsilon W = 0$ . Подставим ряд  $u$  в уравнение (3). Приравнявая нулю коэффициенты при одинаковых степенях, получим рекуррентную систему уравнений:

$$-q(x)u_0(x) = f(x), \quad (6)$$

$$q(x)u_k(x) = \frac{du_{k-1}(x)}{dx}, \quad \text{при } k \geq 1.$$

Таким образом, система (6) определяет все  $u_k(x) \in C^\infty[0,1]$ . Определим далее, коэффициенты ряда  $V$ . Уравнение, определяющее  $V$ , имеет вид:

$$\frac{d^2 V}{d\xi^2} - q(\varepsilon\xi)V = 0. \quad \text{Разложим } q(x) \text{ в степенной ряд,}$$

здесь  $q_0 > 0$ . Подставим  $V$  в уравнение, в результате получим рекуррентную систему:

$$\frac{d^2 v_0}{dx^2} - q_0 v_0 = 0, \quad \frac{d^2 v_k}{dx^2} - v_k = \sum_{i=1}^k q_i \xi^i v_{k-1}(\xi), \quad k \geq 1. \quad (7)$$

Учитывая краевое условие в (6), получим:

$$u_{2k}(0) = -u_k, \quad u_{2k+1}(0) = 0, \quad k \geq 0.$$

Задачи (7), (8) имеют единственные решения. Данные решения экспоненциально стремятся к нулю при  $\xi \rightarrow 0$ . Функции  $w_k(\eta)$  определяются аналогично. Таким образом, ряды  $V$  и  $W$  не оказывают большого влияния на асимптотику решения вдали от границы. Асимптотика решения определяется рядом  $u$ . Данный ряд называется внешним асимптотическим разложением. Ряды  $V$  и  $W$  называются внутренними разложениями.



В рассмотренных примерах асимптотика решения представляет собой сумму внешнего разложения и внутренних разложений. Внутренние разложения состоят из функций, которые экспоненциально стремятся к нулю вне пределов пограничного слоя.

Рассмотрим краевую задачу для обыкновенного дифференциального уравнения:

$$l_\varepsilon u \equiv \varepsilon^3 \Delta u - q(x)u = f(x), \quad x \in DCR^i, \quad (9)$$

$$u(0, \varepsilon) = u(l, \varepsilon) = 0, \quad (10)$$

где  $D$  – ограниченная область,  $SC\partial D \in C^\infty$ ,  $q, f \in C^\infty(\bar{D})$ ,  $q(x) > 0$ ,  $\varepsilon \ll 1$ .

Будем полагать  $q(x) >$ , при  $x > 0$ ;  $q(0) = 0$ ,  $\frac{dq(0)}{dx} = 1$ . Теперь  $u_k(x) \in C^\infty$  лишь при  $x > 0$ , при

$x = 0$  все  $u_k$  имеют особенности  $u_k(x) = x^{-3k-1} \sum_{i=0}^{\infty} C_{k,i} x^i$ ,  $x \rightarrow 0$ . Чтобы правильно описать асимптотику решения  $u(x, \varepsilon)$  в окрестности точки  $x = 0$  проведем растяжение независимой переменной:  $x = \varepsilon^a \xi$ .

Тогда из уравнения(9) получим:

$$\varepsilon^{3-2a} \frac{d^2 v}{d\xi^2} - q(\varepsilon^a \xi)v = f(\varepsilon^a \xi), \quad (11)$$

Здесь обозначено  $v(\varepsilon, \xi) = u(\varepsilon^a \xi, \varepsilon)$ . Учитывая, что  $q(x) \sim x$  при  $x \rightarrow 0$ , то полагая  $3-2a = a \rightarrow a = 1$ . Таким образом, вблизи начала координат получаем  $u(x, \varepsilon)$  в виде внутреннего разложения:

$$V(\xi, \varepsilon) = \sum_{k=-1}^{\infty} \varepsilon^k v(\xi), \quad (12)$$

где  $\xi = x\varepsilon^{-1}$ , разлагая в ряд Тейлора  $q(x)$  и  $f(x)$  получим:

$$q(x) = x + \sum_{k=2}^{\infty} q_k x^k, \quad f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} f_k x^k$$

После подстановки ряда (12) в (11) получаем рекуррентную систему уравнений. Здесь  $u_k(0) = 0$ ,  $k \geq -1$  – граничные условия:

$$\frac{d^2 v_{-1}}{d\xi^2} - \xi v_{-1} = f_0, \quad \frac{d^2 v_k}{d\xi^2} - \xi v_k = f_{k+1} + \sum_{i=2}^{k+2} q_i \xi^i v_{k-i+1}, \quad k \geq 0. \quad (13)$$

Таким образом, выше мы изложили некоторые положения теории пограничных слоев. Данная теория полезна для определения качества плавки.

Для того чтобы установить влияние пограничных слоев на концентрацию жидкой фазы, необходимо решить уравнение диффузии (второе уравнение Фика) для каждой из фаз, участвующих в процессе контактного плавления. Это уравнение в одном случае будет иметь вид [3], [4]:

$$\varepsilon \frac{\partial c}{\partial t} = \varepsilon^2 \frac{\partial}{\partial x} (D \partial c / \partial x), \quad \varepsilon \rightarrow, \quad (14)$$

где  $c$  – концентрация расплава,  $D$  – коэффициент диффузии.

Данное уравнение будем решать, используя подстановку Больцмана  $\lambda = x/\sqrt{t}$ . Используя данную подстановку, преобразуем уравнение (14):

$$\frac{\partial c}{\partial x} = \frac{\partial c \partial \lambda}{d\lambda \partial x}, \quad \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial c \partial \lambda}{d\lambda \partial t}, \quad x(c) = \lambda(c)\sqrt{t}, \quad \frac{\partial \lambda}{\partial x} = \frac{\partial c}{d\lambda} \frac{1}{\sqrt{t}}, \quad 0 = \frac{\partial \lambda}{\partial t} \sqrt{t} - \frac{\lambda}{2} \frac{1}{\sqrt{t}},$$

отсюда следует  $\frac{\partial c}{\partial t} = -\frac{\partial c \lambda}{d\lambda 2t}$ .

Подставляя  $\frac{\partial c}{\partial x}, \frac{\partial c}{\partial t}$  в уравнение (14), в результате получим:

$$-\varepsilon \frac{\partial c \lambda}{d\lambda 2t} = \varepsilon^2 \frac{d}{d\lambda} \left( D \frac{dc}{d\lambda} \right). \quad (15)$$

Из (15) получим

$$c(\lambda) = AR(\lambda) + B, \quad (16)$$

$A, B$  – постоянные

$$R(\lambda) = \int_0^\lambda \frac{1}{\varepsilon D} \exp\left(-\frac{1}{2} \int_0^\lambda \frac{\lambda}{\varepsilon D} d\lambda\right) d\lambda, \quad (17)$$

$$c(\lambda, \varepsilon) = c_{L1} + \frac{R(\lambda, \varepsilon) - R(-k_1, \varepsilon)}{R(k_2, \varepsilon) - R(-k_1, \varepsilon)} (c_{L2} - c_{L1}), \quad (18)$$

где  $(-k_1 \leq x \leq k_2)$  при фиксированном моменте времени равенство (18) определяет уравнение кривой распределения концентрации в жидкой фазе:

$$c(\lambda, \varepsilon) = c_{L1} + \frac{\hat{R}(\lambda, \varepsilon) - \hat{R}(-k_1, \varepsilon)}{\hat{R}(k_2, \varepsilon) - \hat{R}(-k_1, \varepsilon)} (c_{L2} - c_{L1}), \quad (19)$$

где  $(l_1 \leq l \leq l_2)$

$$\hat{R}(x, \varepsilon) = \int_0^x \frac{1}{\varepsilon D} \exp\left(-\frac{1}{2} \int_0^x \frac{x}{\varepsilon D} dx\right) dx. \quad (20)$$

Если же коэффициент взаимодиффузии в жидкой фазе ( $D_L$ ) не зависит от концентрации, равенство (19) будет иметь следующий вид:

$$c(\lambda, \varepsilon) = c_{L1} + \frac{\text{erf}(u(x, \varepsilon)) - \text{erf}(u_1)}{\text{erf}(u_2) - \text{erf}(u_1)} (c_{L2} - c_{L1}), \quad (21)$$

здесь  $(-u_1 \leq u \leq u_2)$ ,  $u(x) = \frac{x}{2\sqrt{D_{L1}t}} = \frac{\lambda}{2}\sqrt{D_{L2}}$ ,  $u_1 = \frac{l_1}{2\sqrt{D_{L1}t}} = \frac{k_1}{2\sqrt{D_{L2}}}$ ,  $u_2 = \frac{l_2}{2\sqrt{D_{L1}t}} = \frac{k_2}{2\sqrt{D_{L2}}}$ ,

$$\text{erf}(u) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-y^2} dy,$$

где  $\text{erf}(u)$  – интеграл Гаусса

Продифференцируем (19), в результате получим:

$$\frac{dc}{d\lambda} = \left( \frac{c_{L2} - c_{L1}}{R(k_2) - R(-k_1)} \right) \frac{1}{\varepsilon D} \exp\left(-\frac{1}{2} \int_0^\lambda \frac{\lambda}{\varepsilon D} d\lambda\right). \quad (22)$$

### Выводы

Если записать равенство (22) для граничных плоскостей  $\lambda=-k_1$ ,  $\lambda=-k_2$ , тогда можно получить выражение для приграничных сингулярно-возмущенных потоков (в расплаве):

$$\varepsilon \left( D \frac{\partial c}{\partial x} \right)_{L1} = \frac{(c_{L2} - c_{L1})}{\beta \sqrt{t}} \exp \left( \frac{1}{2} \int_{-k_2}^0 \frac{\lambda}{\varepsilon D} d\lambda \right), \quad (23)$$

$$\varepsilon \left( D \frac{\partial c}{\partial x} \right)_{L2} = \frac{(c_{L2} - c_{L1})}{\beta \sqrt{t}} \exp \left( \frac{1}{2} \int_0^{k_2} \frac{\lambda}{\varepsilon D} d\lambda \right), \quad (24)$$

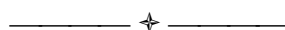
где  $\beta = R(k_2) - R(-k_1)$ .

Таким образом, решая уравнения (23), (24) можно изучить картину приграничных сингулярно-возмущенных потоков и их влияние на физико-химические свойства полученного в конечном итоге продукта.

Учитывая, что уравнения (23), (24) являются сингулярно-возмущенными, для решения данных уравнений необходим особый подход (их регуляризация – метод обработки формализованной информации). Методы обработки, которой получили развитие в последнее время [1, 2, 5].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вишик М. И., Люстерник Л. А. Регулярное вырождение и пограничный слой для линейных дифференциальных уравнений с малым параметром // Успехи мат. наук. 12(5). 1957. 3–122 с.
2. Васильев А. Б., Бугузов Б. Ф. Асимптотические разложения решений сингулярно-возмущенных уравнений. М.: Наука. 1973. 272 с.
3. Лариков Л. Н., Рябов В. Р. Диффузионные процессы в твердой фазе при сварке. М.: Машиностроение. 1975. С. 190.
4. Савинцев П. А, Зильберман П. Ф., Савинцев С. П. Физика контактного плавления. Нальчик: КБГУ. 1987. 79 с.
5. Рутковский А. Л., Алехин В. И. Дискретные и сингулярные возмущенные системы оптимального управления технологическими объектам / Горный информационно-аналитический бюллетень (научный и технический журнал). 2009, № 2. С. 399–401.



УДК 669.04

### ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ СПЕКАНИЯ ШЕЕЛИТОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ С СОДОЙ

**Шубин М. С.**, студент

**Яржемский А. С.**, профессор

*В статье приведена и исследована математическая модель на примере процесса спекания шеелитовых концентратов с содой. Определены основные закономерности процесса.*

**Ключевые слова:** спекание, моделирование, теплообмен.

С развитием системных исследований и расширением экспериментальных методов изучения реальных объектов большое значение приобретают математические методы анализа и синтеза. Подобие и моделирование позволяют по-новому описать реальный процесс и упростить экспериментальное его изучение.

Моделирование базируется на некоторой аналогии реального и мысленного эксперимента (выявление влияния изменения химического состава шихты на технико-экономические показатели

(ТЭП) процесса спекания). Для объяснения реальных процессов выдвигаются гипотезы, с целью их подтверждения ставится эксперимент, т. е. некая процедура организации и наблюдения явлений, которую осуществляют в условиях, близких к реальным или имитирующих их.

В основе моделирования лежит теория подобия, согласно которой абсолютное подобие может иметь место лишь при замене одного объекта другим, точно таким же. При моделировании невозможно добиться абсолютного подобия и нужно стремиться к тому, чтобы модель достаточно хорошо отражала исследуемую сторону функционирования объекта (например, процессы восстановления или осаждения металла). Поэтому в качестве одного из признаков классификации видов моделирования можно выбрать степень полноты модели и разделить модели в соответствии с этим признаком на полные, неполные и приближенные.

При постановке задачи моделирования можно выделить следующие характерные признаки математической модели: цель функционирования, сложность, целостность, неопределенность, поведенческая стратегия, адаптивность, организационная структура, управляемость, возможность развития.

Рассмотрим решение задачи математического моделирования на примере процесса спекания шеелитовых концентратов с содой. Процесс проводится в трубчатых вращающихся печах барабанного типа.

Вращающаяся печь (ВП) – технологический агрегат непрерывного действия с рабочим пространством в виде полого цилиндра, футерованного фасонным кирпичом из легкого огнеупора. Вследствие небольшого наклона и вращения печи перерабатываемый сыпучий материал перемещается, нагреваясь за счет тепла, выделяющегося при сгорании топлива в рабочем пространстве. В качестве топлива используется природный газ.

Для обеспечения необходимого аэродинамического режима и полноты сгорания топлива в печь также подается воздух через форсунки, где образуется газоздушная смесь. Печь работает по принципу противотока, то есть материал и газы движутся навстречу друг другу. Это обеспечивает равномерный прогрев материала внутри печи. При перемещении материала вдоль печи происходят процессы тепломассопереноса, что позволяет использовать математические зависимости в качестве математической модели.

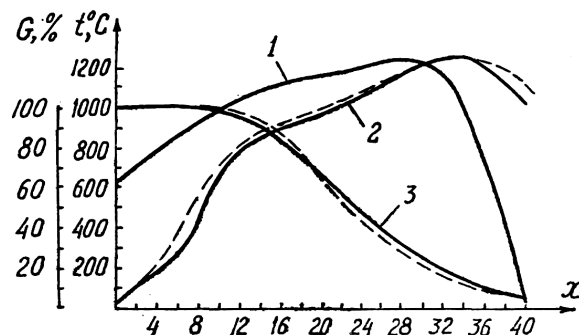


Рис. 1. График изменения температур и содержания  $WO_4$  в шихте по длине печи:  
1 – температура газового потока, 2 – температура шихты, 3 – содержание  $WO_4$  в %.  
Сплошные линии – результат моделирования, пунктир – данные эксперимента

Аналитическая форма записи зависимости объема производимой  $WO_4$  от объема подаваемого дутья и расхода концентрата:

$$W_o = a_0 + a_1 V_k - (a_2 + a_3 V_k) (O_2 - (a_4 + a_5 V_k))^2, \quad (1)$$

$a_i$  – искомые структурные параметры зависимости, для нахождения которых можно применить метод Ньютона для решения нелинейного уравнения:

1. Удержание дутья на траектории крутого восхождения:

– увеличить подачу дутья в случае, если

$$\frac{\partial W_o}{\partial O_2} > 0; \quad (2)$$

– уменьшить подачу дутья в случае, если

$$\frac{\partial W_o}{\partial O_2} < 0. \quad (3)$$

2. Движение по траектории кругого восхождения: увеличить подачу дутья и расход концентрата, если

$$\frac{\partial W_o}{\partial O_2} = 0; \quad \frac{\partial W_o}{\partial L_{кр}} > 0. \quad (4)$$

3. Реверс движения по траектории кругого восхождения: уменьшить подачу дутья и концентрата, если

$$\frac{\partial W_o}{\partial O_2} = 0; \quad \frac{\partial W_o}{\partial L_{кр}} = 0; \quad \frac{\partial E_{кр}}{\partial L_{кр}} < 0, \quad (5)$$

где  $E_{кр}$  – эффективность процесса спекания, определяемая по соотношению

$$E_{кр} = \frac{W_o}{V_{\kappa}}. \quad (6)$$

Локальное влияние расхода концентрата и дутья на производительность печи:

$$\Delta W_o(t) = \frac{\partial W_o}{\partial V_{\kappa}(t)} \Delta V_{\kappa}(t) + \frac{\partial W_o}{\partial O_2(t)} \Delta O_2(t), \quad (7)$$

где  $\Delta W_o(t)$ ,  $\Delta V_{\kappa}(t)$ ,  $\Delta O_2(t)$  – отклонение соответственно производительности, расхода концентрата, дутья от соответствующих средних значений.

На основе полученного решения далее определяются коэффициенты влияния, служащие индикаторами оптимальности спекания шеелитовых концентратов:

1) текущий нормированный коэффициент влияния отклонения расхода концентрата на производительность печи:

$$R_{\kappa}(t) = a_1(t) \frac{\sigma_{\Delta V_{\kappa}}(t)}{\sigma_{\Delta W_o}(t)}, \quad (8)$$

2) текущий нормированный коэффициент влияния отклонения дутья на производительность печи:

$$R_{O_2}(t) = a_2(t) \frac{\sigma_{\Delta O_2}(t)}{\sigma_{\Delta W_o}(t)}, \quad (9)$$

$$a_1 = a_1(t) = \frac{\partial W_o}{\partial V_{\kappa}(t)}, \quad a_2 = a_2(t) = \frac{\partial W_o}{\partial O_2(t)}. \quad (10)$$

Математическая модель процесса спекания шеелитовых концентратов:

$$\sigma_{\Delta Q_{ex}}(t) = \sqrt{M_t \{ \Delta^2 V_{\kappa}(t) \}}, \quad \sigma_{\Delta P_e}(t) = \sqrt{M_t \{ \Delta^2 O_2(t) \}}, \quad \sigma_{\Delta \eta_r}(t) = \sqrt{M_t \{ \Delta^2 W_o(t) \}},$$

$$d\Phi_{\Gamma} = T_{\Gamma} V_{\Gamma} \sum_{j=1}^m c_j m_j \frac{dm_i}{dt} = K_i m_i, \quad (11)$$

$$\frac{dG_i}{dx} = \frac{K_i}{V_{III}} G_i, \quad (12)$$

$$\frac{d\Phi_{\text{ш}}}{dx} = T_{\text{ш}} \sum_{i=1}^n v_i c_i \frac{dG_i}{dx} + \sum_{i=1}^n q_i \frac{dG_i}{dx} - \alpha F_1 (T_{\text{г}} - T_{\text{ш}}), \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \frac{d\Phi_{\text{г}}}{dx} = T_{\text{ш}} \sum_{i=1}^n v_i c_i \frac{dG_i}{dx} + \sum_{j=1}^m q_j \frac{dG_j}{dx} - \\ - \alpha F_1 (T_{\text{г}} - T_{\text{ш}}) - q_{\text{п}} F_2 (T_{\text{г}} - T_{\text{окр}}), \end{aligned} \quad (14)$$

$$d\Phi_{\text{ш}} = T_{\text{ш}} V_{\text{ш}} \sum_{i=1}^n c_i m_i, \quad (15)$$

где  $m_i = f(x)$  – количество  $i$ -го вещества, вступающего в реакцию, на единицу длины печи, кг/м;  
 $K_i = f_i[T_{\text{ш}}(x)]$  – скорость реакции  $i$ -го вещества, вступающего в реакцию, как функция температуры шихты, 1/ч;

$t$  – время, ч;

$G_i = m_i V$  – текущее количество  $i$ -го вещества, вступающего в реакцию, кг/ч;

$V_{\text{ш}}, V_{\text{г}}$  – соответственно скорость движения шихты и газа, м/ч;

$\Phi_{\text{ш}}, \Phi_{\text{г}}$  – соответственно тепловой поток шихты и газа;

$T_{\text{ш}}, T_{\text{г}}, T_{\text{окр}}$  – соответственно температура шихты, газа и окружающей среды;

$v_i$  – коэффициент, определяющий долю соответствующих веществ, вступающих в реакцию;

$c_i, c_j$  – соответственно теплоемкость  $i$ -го вещества, вступающего в реакцию, и  $j$ -го вещества, составляющего газовый поток, ккал/кг·град;

$q_i$  – выделяемое или поглощаемое тепло реакции, отнесенное к единице веса прореагировавшего вещества, в шихте, ккал/кг;

$q_j$  – выделяемое или поглощаемое тепло реакции, отнесенное к единице веса прореагировавшего вещества, в газовой фазе, ккал/кг;

$\alpha = f(T)$  – коэффициент теплопередачи конвекцией, ккал/м·ч·град;

$F_1, F_2$  – соответственно поверхность шихты и кожуха печи, м<sup>2</sup>/м;

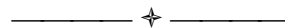
$q_{\text{п}}$  – суммарный коэффициент теплоотдачи в окружающую среду.

Уравнения (11)–(15) представляют математическую модель процесса спекания шеелитовых концентратов с содой, может успешно применяться для проектирования и анализа процессов и систем управления в программных продуктах MathCad, Matlab, TraceMode и других.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Вращающие печи: теплотехника, управление и экология. М.: Теплотехник, 2004.

2. Демиденко Н. Д., Потапов В. И., Шокин Ю. И. Моделирование и оптимизация систем с распределенными параметрами. Новосибирск: Наука, 2006.



УДК 669.04

#### ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ СУШКИ СОЛОДА

Шульженко В. А., студент

Яржемский А. С., профессор

*В статье приведены результаты исследований процесса сушки солода. Определены основные стадии сушки. Показана возможность применения методов математического моделирования к исследованию процесса сушки.*

**Ключевые слова:** моделирование, сушка, влага.

Задача поиска оптимальных режимов работы сушильных установок состоит в отыскании таких законов изменения управляющих параметров, которые обеспечили бы наилучшие показатели производственной деятельности – высшее качество готового продукта при наименьших затратах энергетических ресурсов. В настоящее время эта задача остается актуальной для большинства предприятий, осуществляющих производство готового солода и, соответственно, одной из важнейших его стадий – сушки солода, так как именно здесь возможны основные потери качества продукта, а также ощутимые затраты и потери энергоресурсов.

Для решения задачи оптимального управления сушильными установками необходимы знания об основных закономерностях, происходящих в них физических, химических, биохимических и других процессов. Взаимосвязь этих процессов отражается совокупностью графиков, таблиц, математических формул и других математических зависимостей, что в общем случае и называется математической моделью объекта. Математические модели, отражающие кинетику, статику или динамику происходящих в объекте изменений, являются связями, которые вместе с автономными ограничениями используются при решении задачи оптимального управления. Поэтому наиболее достоверная математическая модель, проверка ее адекватности – являются важнейшим этапом выбора оптимальных режимов проведения технологических процессов.

Наиболее продуктивный метод построения математических моделей – экспериментально-аналитический, когда в основу модели закладываются определенные математические зависимости на основе известных фундаментальных законов физики, химии, биологии и т. д., а затем с учетом экспериментальных данных определяются параметры модели с тем, чтобы расчетные и экспериментальные значения расходились минимально. Поскольку эксперимент на производстве очень дорог, в основном проводят исследования на подобных лабораторных установках.

Процесс сушки солода, как и любого другого зерна, сопровождается глубокими физическими, химическими и физиологическими изменениями: снижение массы, влагосодержания, объема, повышение температуры, протекание сложных химических и биохимических превращений (осахаривание крахмала, распад белков, образование цвета и аромата и т. д.), имеет продолжительную длительность, а к качественным параметрам конечного продукта предъявляются строгие требования.

Основными физическими явлениями, происходящими при сушке, являются процессы совместного тепло- и массопереноса, описываемые дифференциальными уравнениями с частными производными. Эти процессы характеризуют их значительную распределенность как во времени, так и по высоте слоя, нестационарность, а также отсутствие зависимостей, связывающих их напрямую с управляющими воздействиями. Сложностью является и невозможность в большинстве случаев прямого измерения характеристик тепло- и массопереноса, что заставляет изучать их на лабораторных установках или измерять косвенно и, соответственно, ведет к потере адекватности полученных результатов.

Особую сложность при составлении математических моделей сушки зерна представляет определение внутренних параметров и теплообменных и массообменных свойств зерновой массы (или единичного элемента): коэффициенты теплообмена, массообмена, теплопередачи, диффузии, термоградиентные коэффициенты, температуропроводность, потенциалы переноса тепла и влаги и др. Эти параметры характеризуются распределенностью во времени и по толщине слоя, поэтому во многих случаях их усредняют, что обуславливает потерю качества моделирования. Сложность описания динамического процесса, отсутствие зачастую средств измерения параметров в конкретных точках заставляет применять в расчетах всячески упрощенные модели, например, статики. В этом же причина столь распространенного подхода к плотному высокому слою как совокупности элементарных слоев.

Количество влаги, удаляемой из высушенного материала, и производительность сушилки по высушенному материалу определяются из уравнения материального баланса:

- для всего материала:

$$G_1 = G_2 + W, \quad (1)$$

- для абсолютно сухого материала:

$$G_1 = \frac{100 - \omega_0}{100} = G_2 \cdot \frac{100 - \omega_k}{100}, \quad (2)$$

где  $G_1 = 2000$  – количество влажного материала, поступающего на сушку, кг/ч;  
 $G_2$  – количество высушенного материала, кг/ч;  
 $\omega_1 = 45$  – начальная влажность материала, %;  
 $\omega_2 = 4$  – конечная влажность материала, %;  
 $W$  – количество удаляемой при сушке влаги, кг/ч.

Из этих уравнений определяют количество высушенного материала  $G_2$  и удаленной влаги:

$$G_2 = \frac{G_1(1-\omega_1)}{1-\omega_2} = \frac{2000 \cdot (1-0,45)}{1-0,04} = 1145 \text{ (кг/ч)}, \quad (3)$$

$$W = G_1 - G_2 = 2000 - 1145 = 855 \left(\frac{\text{кг}}{\text{ч}}\right) = 42,5 \%. \quad (4)$$

Количество удаленной влаги также можно рассчитать по одному из следующих уравнений:

$$W = \frac{G_1(\omega_1 - \omega_2)}{1 - \omega_2} = \frac{2000 \cdot (0,45 - 0,04)}{1 - 0,04} = \frac{820}{0,96} = 854,1 \text{ (кг/кг)}, \quad (5)$$

$$W = \frac{G_2(\omega_1 - \omega_2)}{1 - \omega_1} = \frac{1145(0,45 - 0,04)}{1 - 0,45} = 853,5. \quad (6)$$

Уравнения (1) – (6) представляют математическую модель процесса сушки солода и могут успешно применяться для проектирования и анализа процессов и систем управления в программных продуктах MathCad, Matlab, TraceMode и других.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Благовещенская М. М., Фоменко О. Б., Сорокин И. И. Математические модели сушки солода // Пищевая технология, 1997.
2. Кретов И. Т., Антипов С. Т. Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности Воронеж: издательство Воронежского государственного университета. 1997.
3. Основы математических моделей. Национальный исследовательский университет «МЭИ», сайт <http://www.studfiles.ru/>



УДК 621.762

### ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ВСТАВОК ГОРНОБУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

**Троценко И. Г.**, канд. техн. наук, доцент  
**Алагкаев А. Э.**, студент  
**Поддубный А. В.**, студент

*Особенности способа и конструкции реактора деструкции отходов горнобурового инструмента газообразным цинком.*

**Ключевые слова:** горно-буровой инструмент, вакуумная дистилляция, конденсация, капиллярная диффузия.

#### Введение

Запасы вольфрамового сырья, необходимого для производства металлического вольфрама и горно-бурового инструмента, весьма ограничены и имеют тенденцию сокращения. Вследствие этого возникает необходимость использования отработавшего свой срок горно-бурового инструмента, в качестве вторичного сырья, что позволяет значительно снизить материальные и энергетические затраты по сравнению с переработкой природного сырья.





Рис. 1. Структурная схема переработки отходов твердых сплавов с совмещением процессов деструкции парами цинка и дистилляции в одном рабочем пространстве

### Принцип действия реактора деструкции отходов твердых сплавов, газообразным цинком

Реактор деструкции отходов твердых сплавов газообразным цинком работает следующим образом: в реактор 1 через загрузочный люк 2, устанавливали графитовый пенал (см. рис. 2). В стакан 4 графитового пенала загружали цинк, который располагали в горячей зоне, а в холодную зону стакана 3 загружали отходы твердых сплавов. Внутри реактора, после его герметизации, создавали вакуум через патрубок 12. Нагрев стакана 4 до температуры 950 °С осуществляли с помощью нагревательного элемента 5, расположенного с внешней стороны стакана 4, ток к которому поступал от трансформатора через графитовые электроды 7 закрепленные на водоохлаждаемых фланцах выполненных из нержавеющей стали.

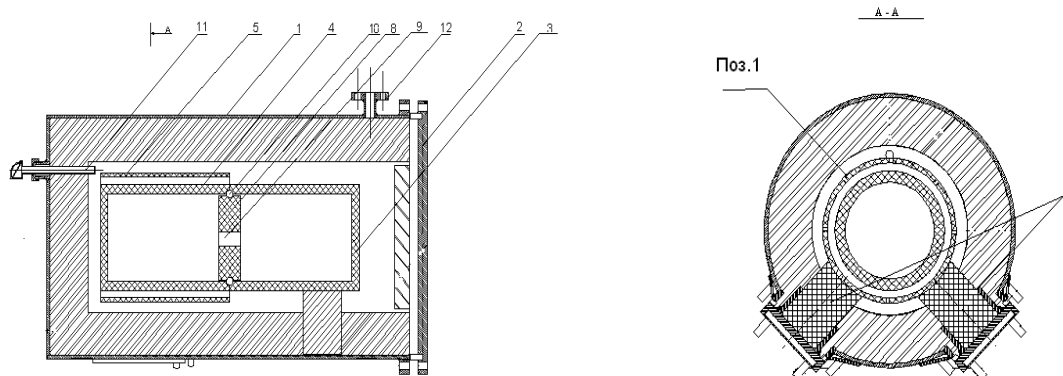


Рис. 2. Реактор деструкции отходов твердых сплавов газообразным цинком

При деструкции горно-бурового инструмента ГОСТ 880-75 на кобальтовой связке (рис. 3) газообразным цинком применяем вакуумную дистилляцию цинка [3], так как при нагреве жидкий

металлвакууме кипит при более низкой температуре, а также вакуум предотвращает окисление металла. Цинк, нагретый до температуры 900–950 °С, в вакууме возгоняется с достаточно высокой скоростью и заполняет своими парами вакуумное пространство реакционной зоны, пары цинка через осевое отверстие 9 в перегородке 8 (рис. 2), попадают в холодную зону (место расположения отходов твердых сплавов), создают некоторое давление над поверхностью твердого сплава. Так как в микропорах (капиллярах) твердого сплава в настоящий момент вакуум, то атомы цинка диффундируют по капиллярам внутрь сплава, стремясь уравнять давление. Соприкасаясь с холодными стенками капилляр, атомы цинка конденсируются. При конденсации цинка идет процесс адсорбции с образованием сплава Zn-Co. Кристаллизация сплава приводит к устранению адгезии между зернами карбида вольфрама, а так же к образованию вторичных крупных пор, которые моментально заполняются атомами цинка, находящимися снаружи сплава. Процессы капиллярной конденсации и адсорбции цинка идут до тех пор, пока пары цинка поступают из горячей зоны реактора в холодную. Многократное падение прочности отходов твердого сплава, повышение хрупкости, обусловлено структурой вновь образованного сплава Zn-Co, наличием пор и трещин, образованием новой поверхности при деформации в результате понижения свободной поверхностной энергии твердого сплава под влиянием окружающей среды. Молекулярная природа состоит в облегчении разрыва и перестройки межмолекулярных связей в твердом сплаве в присутствии адсорбционно-активных и вместе с тем достаточно подвижных инородных атомов газообразного цинка.

Продукт деструкции – хрупкий, пористый, цинксодержащий материал (рис. 4), перемещают из холодной реакционной зоны в горячую, где из него при температуре 900–950 °С в вакууме сублимацией отгоняют Zn, пары которого поступают в холодную зону для деструкции очередной загрузки отходов твердого сплава. Продукт дистилляции (рис. 5) измельчают в шаровой мельнице и используются в производстве твердых сплавов.



Рис. 3. Твердый сплав, для армирования шарошечных долот Г2650 (марка ВК8В)

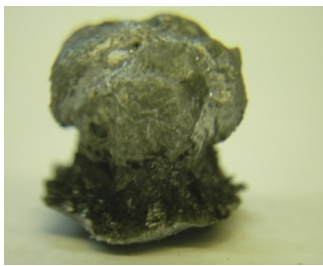


Рис. 4. Сплав после взаимодействия с газообразным цинком

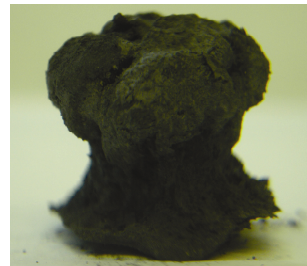


Рис. 5. Рыхлая масса, полученная после дистилляции цинка из деструктированного сплава

### Заключение

Преимуществами аппарата являются: во-первых, применение относительно тонкого графитового цилиндра с прорезями в качестве нагревательного элемента что позволило в два раза сократить продолжительность нагрева и как следствие снизить расход электроэнергии; во-вторых, применение разделительной перегородки для одновременного проведения операций дистилляции цинка в обогреваемой зоне и деструкции твердого сплава парами цинка в холодной зоне, способствует равномерному разогреву сплава и практически полной дистилляции цинка

### ЛИТЕРАТУРА

1. Панов В. С., Чувилин А.М., Фальковский В. А. Технология и свойства спеченных твердых сплавов и изделий их них. М.: МИСиС, 2004. 464 с.
2. Пат. 2581690 Россия С1 МПК. С22В, 7/00. Реактор деструкции отходов твердых сплавов газообразным цинком / Троценко И. Г. СКГМИ (ГТУ) (RU), № 2014150159 10.12.2014, опубл. 28.03.2016.
3. Пат. 2276193 Россия С1 МПК. С22В, 7/00. Способ переработки кусковых отходов твердых сплавов / Троценко И. Г. Свистунов Н. В. СКГМИ (ГТУ) (RU), № 2004134868 29.11.2004, опубл. 10.05.2006, Бюл. № 13.

## АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 35+001 С04

**ПРОГРАММА РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАМЫВНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНОГО ПАКЕТА  
MICROSOFT OFFICE EXCEL НА ПРИМЕРЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА «ЛЕБЯЖЬЕ»  
ЗФ ОАО ГМК НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ****Лолаев А. Б.**, д-р техн. наук, профессор**Акопов А. П.**, канд. техн. наук**Бадоев А. С.**, ассистент

*Горно-добывающие предприятия, расположенные на территории РФ, перерабатывают сотни миллионов тонн руды в год. Для реализации алгоритма определения технологических параметров намыва была разработана программа расчета с использованием стандартного пакета Microsoft Office Excel.*

**Ключевые слова:** *хвостохранилище, намыв, технологический параметр, программа расчета.*

Анализ современного состояния минерально-сырьевой базы Российской Федерации свидетельствует, что интенсивная отработка высокорентабельной приповерхностной части большинства эксплуатируемых месторождений привела к истощению сырьевой базы горно-обогатительных предприятий [1]. В настоящее время горнодобывающим подразделениям приходится добывать все большее количество руды, в связи с тем, что богатых руд в разрабатываемых месторождениях становится все меньше, вкрапленных и бедных руд – все больше, следовательно, и отходов, поступающих на складирование.

Проблема складирования отходов горнодобывающей промышленности стоит тем острее, что за последние 15 лет на территории РФ не было построено ни одного нового хвостохранилища.

Для реализации предложенного в [2] алгоритма определения технологических параметров намыва была разработана программа расчета с использованием стандартного пакета Microsoft Office Excel [3]. В Excel имеется стандартный механизм разрешения задач линейного программирования, заключенный в надстройке **Поиск решения**. Для его решения необходимо активировать данную надстройку: **Сервис** → **Надстройки**. Далее в открывшемся диалоговом окне **Надстройки** активируем элемент списка **Поиск решения**, после этого опция **Поиск решения** становится доступной в меню **Сервис**.

Теперь необходимо ввести исходные данные на лист Excel для решения задачи.

В столбец **«Площадь участков»** вносятся площади первого и второго участков, на которые производится складирование. В столбец **«Дневной объем поступления пульпы»** вносятся значения данного показателя.

Кроме того, необходимо ввести значение максимально допустимой высоты яруса намыва (столбец **«Высота яруса намыва»**).

Затем необходимо ввести ограничения на использование одного или другого поля хвостохранилища – неравенства-ограничения – согласно математической модели.

После чего выполняется команда **Сервис** → **Поиск решения**... Открывается диалоговое окно **Поиск решения**.

В поле **Установить целевую ячейку** необходимо указать **\$F\$23** (целевая ячейка **\$F\$23** – т. к. значение времени в данной задаче является целевой функцией).

Устанавливаем переключатель **Равной: значению**, что означает, что целевая функция стремится к указанному значению, а также указываем это значение. Значение указывается в днях и равно продолжительности намыва за искомый период.

Кроме того, в листе Excel необходимо предварительно в командной строке ячеек указать значение их функции. Где ячейка **F23 = СУММ (F11; F21)**, ячейка **F11 = СУММ (F3; F10)**, а ячейка **F11 = СУММ (F14; F20)**. То есть целевая функция времени намыва обоих полей хвостохранилища стремится к значению, указанному в ячейке **F23**, которая является суммарным временем намыва на обоих полях (**F11**).

В диалоговом окне **Поиск решения** в поле **Изменяя ячейки** указывается диапазон ячеек высоты намыва, в которые необходимо будет поместить поступающий на складирование объем хво-

стов, т. е. указывается диапазон ячеек высоты намыва, требующейся для размещения заданного количества хвостов по первому и второму полю хвостохранилища. Здесь указывается  $\$C\$3$ ;  $\$C\$14$  – высота намыва на первом и втором поле.

В поле **Ограничения**: вводим ограничения для расчета, для чего необходимо нажать кнопку **Добавить** и в появившемся диалоговом окне заполнить параметры ограничения для каждого неравенства. В случае если необходимо изменить или удалить ограничения используем, соответственно, кнопки **Изменить** или **Удалить** диалогового окна **Поиск решения**.

В поле **Ссылка на ячейку** вводим ссылку на ячейку высоты намыва одного из полей хвостохранилища. Если высота намыва ограничивается на первом поле накопителя, то в поле **Ссылка на ячейку** устанавливаем  $\$C\$3$ , если же необходимо задаться ограничением на втором поле, то в поле **Ссылка на ячейку** устанавливаем  $\$C\$14$ . Процедура повторяется для каждого неравенства.

Воспользовавшись кнопкой **Параметры** диалогового окна **Поиск решения** открываем диалоговое окно **Параметры поиска решения**. В данном окне устанавливаем соответствующие параметры.

Нажимаем кнопку **ОК** для возврата в диалоговое окно **Поиск решения**. В диалоговом окне **Поиск решения** нажимаем кнопку **Выполнить**. Если оптимальное решение существует, то на экран будет выведен следующий диалог **Сохранить найденное решение**. Диалог свидетельствует об успешном поиске оптимального решения.

Предложенное **Сохранить найденное значение** – означает, что найденные значения высоты намыва на первом и втором полях хвостохранилища получены при целевой функции времени намыва, стремящейся к заданному значению и будут помещены в ячейках **C3 – C10** и **C14 – C20**.

**Восстановить исходные значения** – означает отмену проведенного расчета. Если решение найти не удалось, то пользователю будет выведен диалог о неуспешной попытке поиска оптимального решения.

Полученные с помощью надстройки Excel **Поиск решения** результаты переходят в лист Excel, где автоматически осуществляется расчет остальных параметров намыва.

Определив высоты намыва двух полей хвостохранилища производится расчет объемов секторов намыва. Где объем сектора равен произведению его площади на высоту намыва на данном поле (ячейки площадей секторов первого поля **B3 – B10** умножаются на ячейку высоты намыва на первом поле **C3**, а на втором поле – ячейки **B14 – B20** на ячейку **C14**). Результаты расчета объема секторов первого поля отображаются в ячейках **D3 – D10**, а второго поля – **D14 – D20**. Ячейка **D11** является суммарным объемом секторов первого поля ( $D11 = \text{СУММ}(D3:D10)$ ), а ячейка **D21** – суммарным объемом секторов второго поля ( $D21 = \text{СУММ}(D14:D20)$ ).

Время намыва сектора определяется как отношение объема сектора к дневному объему поступления пульпы. Для первого поля время намыва 1-го – 8-го секторов определяется как  $D3:D10/SE\$3$  и результаты вносятся в ячейки **F3:F10**, а для второго поля -  $D14:D20/SE\$3$  и результаты отражаются в ячейках **F14:F20**. В ячейках **F11** и **F21** представлено время намыва первого и второго поля хвостохранилища соответственно.

При вводе исходных данных в ячейки **G3:G10** и **G14:G20** вводится высота яруса намыва, равная 0,5 м. Высота яруса намыва представляет собой максимально допустимую высоту одновременного намыва на участок пляжа. Обоснование необходимости применения поярусного намыва и значения максимальной высоты яруса было дано в ходе НИР, выполненной Норильским индустриальным институтом [4]. Факторами, влияющими на данный технологический параметр являлись: технология возведения дамбы, климатические условия, физико-механические свойства хвостов. Кроме того, в работе была установлена величина минимального технологического перерыва между окончанием намыва нижележащего и началом намыва вышележащего ярусов.

Количество ярусов намыва получаем как отношение высоты намыва поля к высоте яруса намыва. Для первого поля количество ярусов намыва указано в ячейках **H3:H10**, функцией которых является выражение:  $H3:H10 = C3:C10/G3:G10$ . Для второго поля (9-й – 15й сектора) количество ярусов намыва отображается в ячейках **H14:H20** с функцией  $H14:H20 = C14:C20/G14:G20$ . Если в результате этих операций получаем дробные числа, то они округляются до целого в меньшую сторону и заносятся в ячейки **I3:I10** для первого поля и в ячейки **I14:I20** для второго поля ( $I3:I10 = \text{ОКРВНИЗ}(H3:H10;1)$  и  $I14:I20 = \text{ОКРВНИЗ}(H14:H20;1)$ ). Таким образом, рассчитываем количество полных ярусов. Под полным ярусом намыва понимается ярус с максимально допустимой высотой в 0,5 м.

Время намыва полного яруса определяется в ячейках **J3:J10** для первого поля и в ячейках **J14:J20** – для второго поля как:  $J3:J10 = G3:G10 \cdot B3:B10 / E3:E10$  и  $J14:J20 = G14:G20 \cdot B14:B20$

/  $E_{14}:E_{20}$ , где  $G_3 - G_{20}$  – высота намыва яруса;  $B_3 - B_{20}$  – площади секторов;  $E_3 - E_{20}$  – дневной объем поступления пульпы.

Высота неполного яруса намыва представляет собой разность высоты намыва поля хвостохранилища и произведения его высоты яруса намыва на количество ярусов. Высота неполного яруса намыва вычисляется в ячейках  $K_3:K_{10}$  и  $K_{14}:K_{20}$  для первого и второго поля, соответственно,

$$\text{где } K_3:K_{10} = C_3:C_{10} - I_3:I_{10} \cdot G_3:G_{10};$$

$$K_{14}:K_{20} = C_{14}:C_{20} - I_{14}:I_{20} \cdot G_{14}:G_{20}.$$

Время намыва неполного яруса вычисляется аналогично времени намыва полного яруса, с той разницей, что вместо высоты полного яруса указываем высоту неполного яруса. Время намыва неполного яруса отображается в ячейках  $L_3:L_{10}$  и  $L_{14}:L_{20}$ .

$$L_3:L_{10} = B_3:B_{10} \cdot K_3:K_{10} / E_3:E_{10};$$

$$L_{14}:L_{20} = B_{14}:B_{20} \cdot K_{14}:K_{20} / E_{14}:E_{20}.$$

Таким образом, обоснована возможность использования и разработана программа расчета для определения технологических параметров намыва на базе предложенной методики [2] (алгоритма) с использованием стандартного пакета MicrosoftOfficeExcel, позволяющая производить прогнозные расчеты и оперативное управление организационно-технологическими мероприятиями без остановки процесса намыва. Разработанный подход и методика были эффективно использованы на хвостохранилище «Лебязье» ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель». Экономический эффект от оптимизации технологии намыва с использованием разработанной методики на данном объекте составил 187,2 млн руб. [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации. М.: НИИ-Природа, 2006. 277 с.
2. Лолаев А. Б., Акопов А. П., Бадоев А. С. Научно-исследовательское сопровождение строительства и эксплуатации хвостохранилищ на действующих объектах // Труды Всероссийской конференции с международным участием «Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе». Владикавказ. 2015.
3. Акопов А. П. Обоснование технологических параметров формирования и эксплуатации намывных техногенных месторождений (в условиях криолитозоны): Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Владикавказ: СКГМИ (ГТУ), 2013. 24 с.
4. Разработка оптимальной технологии намыва ограждающей дамбы хвостохранилища «Лебязье» // Научно-технический отчет СКГМИ (ГТУ). Том 1. Владикавказ, 2010.



УДК 622.17

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ КОНСОЛИДАЦИИ ХВОСТОВ НАМЫВНЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Лолаев А. Б.**, д-р техн. наук, профессор  
**Бадоев А. С.**, ассистент  
**Арутюнова А. В.**, ст. преподаватель  
**Оганесян Э. Х.**, ассистент

*На основе лабораторных испытаний был разработан подход к определению коэффициентов фильтрационной и вторичной консолидации хвостов при намыве хвостохранилища в зависимости от физического состояния, плотности, степени водонасыщенности, и разработана математическая модель расчета времени их консолидации.*

**Ключевые слова:** консолидация, хвостохранилище, хвосты, время.

В процессе проведения исследований оптимизации технологических параметров намывахвостохранилища авторы столкнулись с задачей точного определения времени консолидации хвостов – важнейшего фактора оптимизации технологии намыва хвостохранилища.

Как известно, с учетом характера процессов, вызывающих уплотнение водонасыщенных грунтов в различные периоды времени, процесс консолидации условно разграничивают на две фазы; первичную, или фильтрационную, и вторичную, обусловленную ползучестью скелета грунта. Время завершения этапа фильтрационной консолидации устанавливается по консолидационным кривым, построенным в координатах перемещение ( $s$ ) – логарифм времени ( $\lg t$ ), или экспериментально – по моменту полного рассеивания парового давления. В зависимости от плотности, влажности, особенностей структуры грунтов и величины действующей на них нагрузки соотношение фильтрационных и реологических явлений в процессе консолидации грунтов различно [1].

В зависимости от физического состояния и степени водонасыщенности грунтов принимают различные решения теории консолидации – математические модели, основанные на совместном учете ведущих факторов, влияющих на развитие осадок во времени у грунтов при различной степени их консолидации [1, 2].

Из хвостов, отобранных из хвостохранилища № 2 («Лебяжье») ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» были сформированы 15 серий образцов заданной влажности и плотности для проведения испытаний с целью определения их физических свойств и определения характеристик консолидации.

Для установления зависимости плотности скелета грунта от его влажности, в соответствии с [3], была проведена серия отдельных испытаний грунта на уплотнение с последовательным увеличением его влажности.

Результаты экспериментов, представленные на графике зависимости плотности скелета от влажности испытанных хвостов (рисунок) показывают, что максимальная плотность хвостов равна  $2 \text{ г/см}^3$  при влажности 20 %, при влажности 26 % и выше плотность практически не изменяется, а насыпная плотность в свою очередь равна  $0,89 \text{ г/см}^3$ .

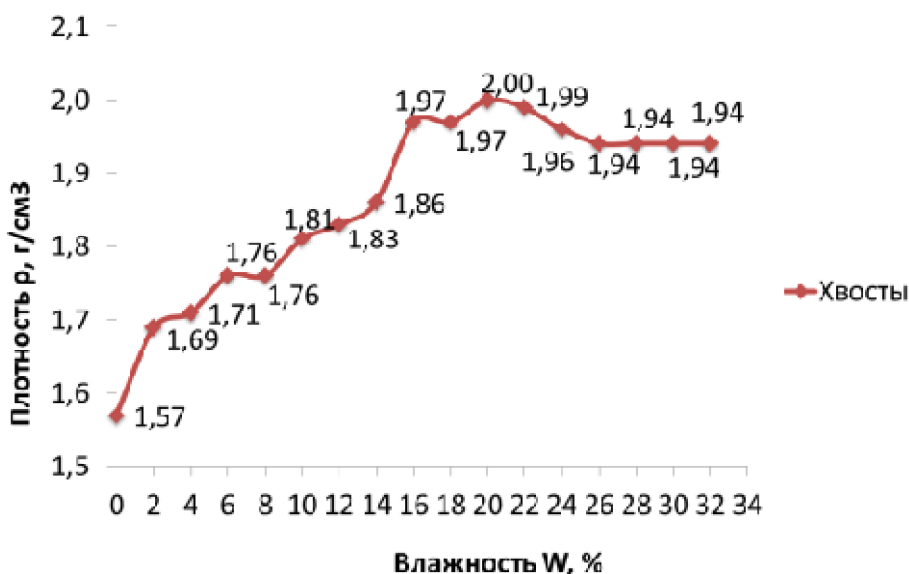


График зависимости плотности скелета от влажности хвостов

Были также определены границы пластичности хвостов. Влажность на границе текучести соответствует значению 32,4 %, а влажность на границе раскатывания – 27,2 %.

Показатель влажности на границе текучести и диапазоны изменения плотностей хвостов стали основанием для определения интервала (влажность от 4 до 32 %) изменения исследуемых параметров.

Физические свойства испытанных образцов представлены в таблице 1.

Последующие испытания по определению консолидационных характеристик проводились на автоматизированном испытательном комплексе «АСИС». Для управления процессом испытания применяется специальное программное обеспечение АСИС на базе ПЭВМ.

Таблица 1

**Свойства хвостов с заданной влажностью и плотностью**

№	W, %	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	e	I <sub>L</sub>
1	4	1,05	2,63	1,60	< 0
2	6	1,01	2,63	1,76	< 0
3	8	1,09	2,63	1,61	< 0
4	10	1,12	2,63	1,58	< 0
5	12	1,16	2,63	1,54	< 0
6	14	1,18	2,63	1,54	< 0
7	16	1,12	2,63	1,72	< 0
8	18	1,15	2,63	1,70	< 0
9	20	1,34	2,63	1,36	< 0
10	22	1,3	2,63	1,47	< 0
11	24	1,44	2,63	1,26	< 0
12	26	1,51	2,63	1,19	< 0
13	28	1,94	2,63	0,74	0,15
14	30	1,87	2,63	0,83	0,54
15	32	1,87	2,63	0,86	0,92

При надежности  $\alpha = 0,9$  и точности  $P = 0,05$  минимально необходимое количество параллельных экспериментов, при котором средняя квадратическая ошибка будет в пределах точности среднего арифметического, равно трем [4].

При влажности в пределах от 4 до 32 % и плотности в пределах от 1 г/см<sup>3</sup> до 1,94 г/см<sup>3</sup> можно прогнозировать время, за которое произойдет консолидация.

Для расчета времени консолидации было получено уравнение:

$$t = \frac{F}{C_v} \cdot \frac{h}{h-s}, \quad (1)$$

где  $t$  – время консолидации, мин;  
 $F$  – площадь сечения кольца, см<sup>2</sup>;  
 $C_v$  – коэффициент консолидации, см<sup>2</sup>/мин;  
 $h$  – начальная высота слоя, см;  
 $h_k$  – конечная высота слоя, см  
 $s$  – перемещение, см.

Полученные результаты испытаний обрабатывались методом Казагранде [2, 5].

Консолидационные кривые (рис. 2) показывают, что поведение хвостов при разной влажности и плотности остается неизменным. Это свидетельствует о том, что данный коэффициент консолидации можно применять для определения консолидационных характеристик хвостов, что значительно сократит трудоемкость.

В результате  $F$ -теста получена величина  $F_{\text{расч}} = 46,999$  – для коэффициента фильтрационной консолидации  $C_v$  и  $F_{\text{расч}} = 26,654$  – для коэффициента вторичной консолидации  $C_a$ . Так как оба значения больше табличного  $F_{\text{табл}}(0,05; 2; 12) = 3,885$ , то можно утверждать, что регрессионные модели значимы и могут быть использованы для предсказания значений зависимой переменной  $y$  при всех значениях независимых переменных  $x_1$  и  $x_2$  в пределах наблюдавшихся при эксперименте значений последней [6].

Формула (1) позволяет определить время (табл. 2), требующееся на консолидацию расчетного слоя, а также на протяжении процесса консолидационной осадки хвостов расчетного слоя описать процесс деформирования образца высотой  $h$  в зависимости от его деформационных свойств и особенностей проведения консолидационных испытаний образцов.

**Результаты испытаний и расчетные значения времени  
фильтрационной и вторичной консолидации**

№ опыта	Коэффициент фильтрационной консолидации $C_v$ , см <sup>2</sup> /мин	Время, мин	Коэффициент вторичной консолидации $C_a$ , см <sup>2</sup> /мин	Время, дни
1	6,89	10,38	0,0083	6,01
2	3,90	18,69	0,0117	4,34
3	5,80	12,03	0,0112	4,32
4	2,81	24,41	0,0090	5,27
5	5,36	12,86	0,0102	4,67
6	5,21	13,66	0,0091	5,43
7	5,22	14,02	0,0114	4,48
8	5,17	14,14	0,0125	4,07
9	5,92	10,99	0,0132	3,43
10	5,41	12,63	0,0141	3,37
11	5,52	11,61	0,0124	3,59
12	6,54	9,70	0,0124	3,55
13	17,16	3,64	0,0022	19,87
14	12,32	5,26	0,0045	9,90
15	15,23	4,14	0,0035	12,61

ЛИТЕРАТУРА

1. ПНИИИС Госстроя СССР. Рекомендации по определению параметров ползучести и консолидации грунтов лабораторными методами, М.: Стройиздат, 1989.
2. Цытович Н. А., Тер-Мартirosян З. Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. М.: Высшая школа. 1981.
3. ГОСТ 22733-2002. Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности. М., 2002.
4. Пустыльник Е. М. Статистические методы анализа обработки наблюдений. М.: Наука, 1968.
5. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. М., 2010.
6. Бараз В. Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel. ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ». Екатеринбург, 2005.



УДК 622.17

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫМ МАТЕРИАЛОМ  
С ЛОЖА МИЗУРСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА ПОЧВ, РАВНИН, СЕЛЬХОЗУГОДИЙ  
АЛАГИРСКОГО РАЙОНА**

Лолаев А. Б., д-р техн. наук, профессор  
 Гурбанов А. Г., канд. геол.-минерал. наук, с.н.с. ИГЕМ РАН  
 Дзедобоев С. О., аспирант  
 Оганесян А. Х., ассистент, канд. техн. наук  
 Илаев В. Э., канд. техн. наук

*В силу того, что Мизурское хвостохранилище оказывает негативное воздействие на экосистему Алагирского района в течение многих десятков лет, в 2015 г. были проведены аналитические исследования почв, пастбищ, равнин, сельхозугодий в районе деятельности Садонского свин-*



цово-цинкового комбината и на прилегающих территориях. Важно было определить содержание макро- и микроэлементов в почвах Алагирского района, находящихся близ Мизурского хвостохранилища.

**Ключевые слова:** хвостохранилище, загрязнение, металлы, концентрации, ПДК, рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.

Полученные результаты анализа позволили выявить в почвах аномальные концентрации ряда элементов (**Pb, Zn, As, Ni, Cu, Sr, Ba, V, Cr** и др., характерных для руд Садонского рудного поля). Для выявления главных техногенных источников загрязнения почв Алагирского района, были отобраны и проанализированы пробы с огородов, пастбищ, сельхозугодий, равнин Алагирского района, в частности, в с. Унал, Архон, Зинцар, т.к. эти поселения находятся ближе всех к Мизурскому хвостохранилищу [1].

На Мизурском хвостохранилище нарушена технология намыва, намыв производится только с южной части в течение всего года, когда намыв должен производиться как с южной части, так и с северной [2, 3].

Были проведены визуальные наблюдения, показавшие, что при сильном ветре, дующем вдоль долины, над поверхностью хвостохранилища возникают пылевые «облака», которые распространяются на поселки Зинцар, Унал, Архон, Одала, вниз по долине Ардона, а также и вверх по долине до пос. Мизур.

Пробы почв отбирались с пастбищ, сельхозугодий и равнин. В каждом поселке отбиралось по 9 проб: 3 пробы с пастбища, 3 пробы с сельхозугодий и 3 пробы с равнины. Маркировка обозначалась следующим образом: с. Унал (огород) № 1, с. Зинцар (пастбище) № 2, с. Архон (равнина) № 3 и т. д. Пробы фиксировались GPS приемником, координаты точек наносились на карту, которые можно увидеть на схеме опробования (рис. 1).



Рис. 1. Места отбора проб

Определение концентрации элементов в пробах выполнено методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РФА) на вакуумном спектрометре последовательного действия (с дисперсией по длине волны), модель AxiosmAX производства компании PANalytical (Нидерланды, 2012 г). Анализ выполняется по методикам НСАМ ВИМС, обеспечивающим получение результатов III категории точности количественного анализа по ОСТ РФ 41-08-205-04. Данная категория точности применяется для массового анализа проб минеральных веществ, контрольных анализов и подсчета запасов МПИ.

Превышение норм ПДК касается следующих элементов: **Ni, Pb, Zn, As, V, Cr** и приводится в таблице 1.

Таблица 1

## Места отбора проб и результат аналитических исследований РФА

Место отбора / Элемент	Ni	Cu	Zn	Sr	Ba	Pb	As	Cr	V	Co
ПДК	0,02	1	1	7	0,7	0,01	0,01	0,05	0,1	0,1
ПО	0,2	0,2	0,5	0,05	0,01	0,01	0,07	0,6	0,1	0,06
Архон (сельхозугодия) №1	0,044	0,06	0,424	0,121	0,375	0,414	0,023	0,103	0,107	0,011
Архон (сельхозугодия) №2	0,047	0,059	0,423	0,122	0,39	0,416	0,027	0,107	0,109	0,012
Архон (сельхозугодия) №3	0,044	0,063	0,441	0,122	0,405	0,472	0,034	0,093	0,11	0,013
Архон (равнина) №1	0,059	0,077	0,653	0,146	0,543	0,326	0,024	0,127	0,147	0,034
Архон (равнина) №2	0,058	0,079	0,642	0,147	0,543	0,315	0,019	0,129	0,145	0,031
Архон (равнина) №3	0,017	0,458	2,979	0,115	3,736	3,117	0,141	0,053	0,043	0,012
Архон (пастбище) №1	0,043	0,061	0,425	0,139	0,389	0,511	0,026	0,098	0,111	0,014
Архон (пастбище) №2	0,045	0,067	0,447	0,138	0,378	0,55	0,031	0,092	0,108	0,017
Архон (пастбище) №3	0,045	0,089	0,725	0,14	0,445	1,05	0,038	0,112	0,108	0,012
Зинцар (сельхозугодия) №1	0,045	0,08	0,695	0,131	0,45	0,564	0,06	0,099	0,108	0,013
Зинцар (сельхозугодия) №2	0,045	0,081	0,72	0,132	0,448	0,609	0,06	0,104	0,113	0,015
Зинцар (сельхозугодия) №3	0,043	0,082	0,699	0,13	0,437	0,576	0,06	0,11	0,109	0,018
Зинцар (равнина) №1	0,043	0,06	0,471	0,122	0,478	0,818	0,046	0,103	0,117	0,016
Зинцар (равнина) №3	0,04	0,054	0,324	0,118	0,478	1,038	0,031	0,113	0,112	0,012
Зинцар (пастбище) №1	0,052	0,062	0,368	0,132	0,425	0,317	<10	0,092	0,13	0,017
Зинцар (пастбище) №2	0,051	0,058	0,362	0,131	0,4	0,318	0,035	0,165	0,12	0,017
Зинцар (пастбище) №3	0,051	0,065	0,381	0,133	0,409	0,321	0,01	0,114	0,127	0,015
Унал (сельхозугодия) №1	0,046	0,057	0,485	0,09	0,524	0,341	0,026	0,136	0,13	0,018
Унал (сельхозугодия) №2	0,046	0,057	0,468	0,089	0,487	0,341	0,027	0,13	0,134	0,02
Унал (сельхозугодия) №3	0,047	0,056	0,473	0,09	0,518	0,344	0,023	0,123	0,137	0,02
Унал (равнина) №1	0,048	0,107	0,623	0,087	0,498	0,533	0,08	0,132	0,116	0,023
Унал (равнина) №2	0,047	0,114	0,64	0,087	0,542	0,541	0,082	0,131	0,119	0,015
Унал (равнина) №3	0,046	0,108	0,606	0,087	0,532	0,532	0,077	0,125	0,111	0,02
Унал (пастбище) №1	0,049	0,08	0,568	0,098	0,447	1,328	0,027	0,132	0,114	0,02
Унал (пастбище) №2	0,05	0,072	0,476	0,097	0,439	0,534	0,035	0,123	0,12	0,017
Унал (пастбище) №3	0,049	0,073	0,473	0,098	0,425	0,453	0,021	0,115	0,113	0,016

Люди, живущие рядом с хвостохранилищем, в частности, в с. Унал, с. Архон, с. Зинцар, выращивают овощи и фрукты, которые употребляют в пищу, а также на этих пастбищах пасется скот. Вышеизложенная ситуация является причиной попадания тяжелых металлов в биологическую цепочку на всех ее этапах, что подтверждается повышенным уровнем онкологических заболеваний среди населения близлежащих сел и Алагирского района, в частности.

Учитывая все факторы негативного воздействия хвостохранилища на экосистему в целом, появляется существенная потребность скорейшего решения по разработке и утилизации техногенного месторождения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гурбанов А. Г., Шаззо Ю. К., Лексин А. Б., Газеев В. М. и др. Промышленные отходы Мизурской горно-обогатительной фабрики Садонского свинцово-цинкового комбината: геохимические особенности, оценка их воздействия на экологическую обстановку прилегающих территорий (почва и вода р. Ардон), республика Северная Осетия-Алания // Вестник ВНИЦ РАН. Т. 12. № 4. 27–40.

2. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения (с 01.01.2004 взамен СНиП 2.06.01-86). Госстрой России, 2004.

3. Правила безопасности при эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных и нерудных предприятий / Под ред. А. М. Ильина и др. Утв. Гостехнадзором СССР 22.12.87. М., Недра, 1989. 48 с.

## КОМПЛЕКСНАЯ ПРОБЛЕМА ПРОГНОЗА И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ПРОЦЕССЕ ВОЗВЕДЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В КРИОЛИТОЗОНЕ+

Лолаев А. Б., д-р техн. наук, профессор

Оганесян А. Х., канд. техн. наук

Оганесян Э. Х., ассистент

Джаджиева О. З.

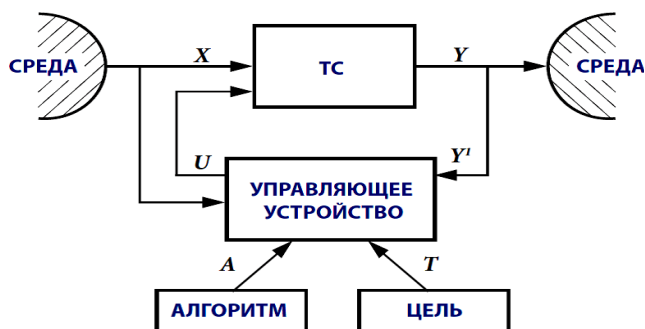
*Проблема строительства и эксплуатации накопителей отходов является весьма актуальной особенно для районов распространения многолетнемерзлых пород. Разработка технологических схем намыва, определяющих устойчивость и экологическую безопасность гидротехнических сооружений, является одним из основных ответственных моментов. Моделирование и оценка несущей способности ограждающей дамбы были проведены и проверены на базе нечетких множеств с применением математического планирования эксперимента и на основе круглоцилиндрических поверхностей скольжения.*

**Ключевые слова:** хвостохранилище, устойчивость, нечеткие множества, прогнозирование.

В России имеется 90 млн т хвостов свинцово-цинковых фабрик, включающих 145 тыс. т свинца и 400 тыс. т цинка при среднем их содержании, соответственно, 0,14–0,29 % и 0,07–0,79 % [1].

Общее число хвостохранилищ, шламохранилищ и гидроотвалов, эксплуатирующихся в мире и в России, переваливает за сотни. Они представляют большую опасность для людей и окружающей среды, так как являются действующими источниками загрязнения и считаются опасными производствами по катастрофическим последствиям разрушений подпорных сооружений.

При этом вопросы прогноза и управления рисками при возведении и эксплуатации хранилищ уже не могут решаться в рамках ведомственных интересов. Угрозы рисков все чаще принимают планетарный характер, а научно-технический прогресс в этой области все чаще оборачивается крупными поражениями в прогностической и природоохранной деятельности и сопровождается тяжелыми экологическими последствиями. В сложившихся условиях все более насущной становится потребность в поиске новых решений с целью совершенствования технологий выполнения работ при возведении и эксплуатации хвостохранилищ, активизирования природоохранной деятельности и снижения экологических последствий строительства и эксплуатации сооружений.



*Рис. 1.* Схема оптимального управления ГТС  
ГТС – гидротехническое сооружение со всеми управляемыми параметрами – объект управления;  
U – управляемая составляющая воздействия на ГТС;  
X – неуправляемая составляющая воздействия среды на систему;  
Y<sup>1</sup> – информация о состоянии ГТС, доступная управляющему устройству при неблагоприятном результате для среды: Y<sup>1</sup> < Y;  
T – цель, т.е. каким должен быть объект оптимального управления;  
A – алгоритм, который показывает, как достичь этой цели.

Оптимальное управление процессами системы (Гидротехническое сооружение ГТС) связано с целенаправленным её изменением для достижения поставленной цели. Для осуществления оптимального управления должна быть создана работоспособная система управления. Для создания и работы системы управления необходимы информация об объекте, алгоритм обработки информации, средства его реализации для достижения заданных целей управления.

На рис. 1 приведена схема оптимального управления хвостохранилища.

Следует отметить, что система управления не обязательно реализуется «в металле». Она может быть реализована в виде системы правил, т. е. в виде алгоритмов, которые реализуются в процессе управления. Любой оператор вместе с объектом, которым он управляет, представляют собой систему управления.

При изменении значений факторов, влияющих на устойчивость ограждающей дамбы можно спрогнозировать возможные риски путем изменения значений соответствующих математических параметров и вычислить значение коэффициента устойчивости и, следовательно, возможный риск аварии на ГТС.

Технологические и физические методы являются инструментами для управления риском на ГТС типа накопителей отходов и хвостохранилищ.

К основным механическим и физическим свойствам грунтов относятся коэффициент уплотнения, модуль общей деформации, относительная деформация, сопротивление сдвигу угол внутреннего трения и сцепление. Эти данные необходимы при расчетах осадки грунтов в основании сооружений, устойчивости откосов земляных сооружений и естественных склонов, а также при расчете подпорных стенок [2].

Основными факторами, определяющими безопасность сооружения в процессе строительства и эксплуатации являются:

- конструктивные параметры ограждающей дамбы;
- физико-механические свойства грунтов, слагающих основание и тело дамбы;
- температурное состояние тела дамбы, наличие и давление вод в теле дамбы, характеризующееся положением кривой депрессии.

Независимыми входными переменными  $X$ , были выбраны 6 основных факторов, позволяющих определить регрессионные зависимости факторов, влияющих на объект.

Диапазон значений, принимаемых независимыми переменными, варьировались:

- $1 : 1(1) \leq X_1 \leq 1:4 (0,25)$  заложение откоса;
- $20 \leq X_2 \leq 70$  высота дамбы (м);
- $0,01 \leq X_3 \leq 0,7$  гранулометрический состав грунтов (мм);
- $-15 \leq X_4 \leq 15$  температурное состояние дамбы ( $^{\circ}\text{C}$ );
- $0 \leq X_5 \leq 3$  давление подземных вод (МПа);
- $0 \leq X_6 \leq 100$  ширина пляжа (м).

Моделирование и оценка несущей способности ограждающей дамбы было проведено и проверено на базе нечетких множеств [3, 4], с применением математического планирования эксперимента [5] и на основе круглоцилиндрических поверхностей скольжения [6].

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- достаточно близкую корреляцию результатов расчетов по всем выбранным методам, что подтверждает правильность применения комплекса математических методов;
- теория планирования экспериментов дает возможность непосредственного управления техногенным риском с изменением того или иного фактора, когда все остальные являются константой;
- вышеизложенная методика прогноза и управления состоянием ограждающих конструкций хвостохранилища и безопасности ГТС в целом позволяет давать оценку существующего состояния в процессе реального времени, управление определяющими факторами и безопасностью сооружения, что приводит к снижению риска аварии и принятия своевременных мер, необходимых в период безопасной эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ежегодный государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий РФ от ЧС природного и техногенного характера. МЧС России, 1996–2006.
2. Земляные работы / Под ред. А. К. Рейша. М.: Стройиздат, 1984.
3. Лолаев А. Б. Инженерно-геокриологические проблемы освоения криолитозоны. М., 1998. 154 с.
4. Лолаев А. Б., Бутюгин В. В., Гришаева Л. В., Галишевская В. В. Эколого-экономическая оценка загрязнения окружающей среды: Учебное пособие. Норильск: Норильский индустриальный институт, 2000. 110 с.
5. Гумерман В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. шк., 1972. 264 с.
6. Чугаев Р. Р. График для расчета устойчивости земляных откосов, частично насыщенных покоящейся водой. Л.: Энергия, 1965. 73 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ОТКРЫТЫМИ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

**Марзоев М. В.**, канд. с.-х. наук, доцент

*Одним из перспективных направлений в системе рекультивации нарушенных земель является применение природных алюмосиликатов (цеолитов), обладающих высокими сорбционными свойствами пролонгирующего действия. А благодаря комплексу микро- и макроэлементов стимулируют рост и развитие растений.*

**Ключевые слова:** *цеолит, рекультивация, хвостохранилище.*

На современном этапе научно-технического прогресса в связи с бурным развитием промышленности охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов становится одной из важнейших задач общества. Сохранение и улучшение основных природных факторов окружающей среды может быть достигнуто только с помощью экологического планирования, позволяющего достигать равновесия между нуждами человека и средствами, обеспечивающими эти требования [1].

Все более частые проявления серьезного загрязнения окружающей среды привлекают внимание к этой проблеме, так как загрязняющие вещества являются продуктами техногенного происхождения и содержат в своем составе такие опасные элементы, как тяжелые металлы. Термин «тяжелые металлы» в большей степени отражает эффект загрязнения окружающей среды и токсичное воздействие элементов при их поступлении в биоту. Всего насчитывается свыше 40 тяжелых металлов. Приоритетными загрязнителями считаются Pb, Cd, Zn, Hg, As и Cu, так как их техногенное накопление в окружающей среде идет очень высокими темпами. Эти элементы обладают большим сходством с физиологически важными органическими соединениями. Их избыточное количество в организме живых существ нарушает все процессы метаболизма и приводит к серьезным заболеваниям человека и животных. В снижении нежелательного сопутствующего действия токсикантов особая роль принадлежит почве, в связи с чем проблема защиты почвы от загрязнения приобретает особую актуальность, особенно при рациональном использовании природных ресурсов [2].

Производственная деятельность человека характеризуется не только изменением качественных показателей почвы, но также и отторжением огромных территорий, имеющих не только важное народно-хозяйственное значение, но и играющих важную роль в сохранении естественного биоразнообразия. Одним из источников таких проблем является разработка и эксплуатация месторождений полезных ископаемых. В нашей стране площадь нарушенных земель при добыче полезных ископаемых приобретает угрожающие масштабы. В частности, при добыче твердого минерального сырья эта цифра превышает 2 млн га. Основная доля нарушенных земель (90 %) приходится на горные выработки, внешние породные отвалы, хвосто- и шламохранилища.

Разработка месторождений полезных ископаемых оказывает значительное воздействие на окружающую среду, при котором изменяются естественный круговорот веществ и энергий, динамика природных процессов, структура и продуктивность биосистем. Прежде всего это проявляется в изменениях ландшафтов, гидрогеологического, гидрохимического, гидробиологического и климатических режимов. Происходит интенсивное перераспределение химических элементов, захватывающих большое пространство; образуются геохимические аномалии. Масштабы этих изменений зависят от масштабов разработки и периода времени эксплуатации месторождения. Освоение месторождения сопровождается неизбежным техногенным воздействием на все компоненты окружающей среды. Карьерные выработки, вскрышные отвалы расположены в непосредственной близости от густонаселенных городов и районов и являются постоянным источником эмиссий, газопылевых выбросов. Значительная часть земель была выведена из сельскохозяйственного оборота [3].

Северная Осетия богата месторождениями полезных ископаемых, где на протяжении столетий вели добычу металлических руд, песчано-гравийных смесей, кирпично-черепичных глин, песков, известняков, доломитов, декоративно-облицовочных камней и других полезных ископаемых. В результате разработки месторождений образовались протяженные территории химического загрязнения почв, водотоков и их отложений, содержание в которых свинца, цинка, серебра и кадмия превышает допустимое значение в десятки и сотни раз. В больших количествах присутствуют медь

и висмут, в меньших – марганец, мышьяк, олово, молибден, кобальт, барий. Площадь почв с опасными уровнями загрязнения составляет 40 км<sup>2</sup> [4].

Рекультивация относится к мероприятиям восстановительного характера, направленным на устранение последствий воздействия промышленного производства на окружающую среду, в первую очередь, на земли, и рассматривается как основное средство их воспроизводства. Анализ последствий развития техногенных процессов весьма сложен по той причине, что собственно техногенное начало может сопровождаться цепочкой последующих природных событий.

Цеолиты относятся к каркасным алюмосиликатам и обладают высокой кислотоустойчивостью и термостабильностью, характеризуются как высокоактивные сорбенты, дешевые селективные ионообменники и молекулярные сита. Их селективность, молекулярно-ситовый эффект и сорбционная способность к катионам щелочных, щелочноземельных, редкоземельных и некоторых тяжелых металлов, наличие крупных месторождений, возможность использования без предварительного обогащения, низкая себестоимость выводит цеолиты на широкий спектр применения в системе экологизированного производства и рекультивации нарушенных земель.

Благодаря исключительно удачному сочетанию физико-химических свойств и низкой себестоимости природные цеолиты имеют, с учетом мирового опыта, большие перспективы применения в остро стоящей проблеме утилизации и захоронения отходов. Потребность в цеолитах развитых стран составляет миллионы тонн в год. Российские запасы их составляют миллиарды тонн, но практически остаются невостребованными, хотя и имеется очень небольшой, но положительно зарекомендовавший себя опыт применения цеолитов в различных отраслях народного хозяйства.

На Юге России, в том числе и в Северной Осетии, известны месторождения традиционного агроминерального и агрохимического сырья: торфа, фосфоритов, карбонатных пород (известняк, доломит) и многих других полезных ископаемых. В последние годы выявлены возможности эффективного использования различного природного сырья в качестве мелиорантов, биостимуляторов, носителей и наполнителей инсектицидов и удобрений, различных пролонгаторов. Высокими биостимулирующими свойствами обладают природные глинистые породы – ирлиты, обнаруженные геологом В. Б. Цогоевым (1996) в Алагирском и Дигорском ущельях. В дальнейшем на территории РСО-Алания были обнаружены и другие месторождения цеолитсодержащих глин.

Свойства ирлитов и возможности их использования экспериментально изучены учеными Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства. В частности, ими было доказано, что применение цеолитсодержащих глин Северо-Осетинских месторождений в качестве реагентов (ирлиты, аланиты, лескенины и другие, имеющие щелочную или нейтральную реакцию) обеспечивает нейтральную реакцию почвенной среды (рН 6,8–7) [5]. Известен способ применения цеолитов при утилизации отходов спиртовой и кормовой промышленности. Способ заключается в добавлении в спиртовую барду растительного сырья в определенной концентрации, с добавлением цеолитсодержащей глины в качестве реагента, так как он содержит более 30 % кальция, что обеспечивает снижение кислотности барды (таблица).

Химический состав ирлита, лескенина, и аланита, %			
Химический элемент	Ирлит	Лескенин	Аланит
Кремний	53,7	48,9	51–53
Алюминий	16,4	15,2	16–17
Железо	3,94	2,3	5–6
Кальций	2,5	25,0	30–33
Калий	1,75	1,86	0,07
Марганец	0,1	1,14	0,38
Магний	1,82	2,53	0,04
Натрий	1,1	1,6	0,98
Фосфор	0,2	2,5	1,6
Сера	0,9	1,1	0,92
Медь	3,94	2,93	8,64
Молибден	0,8	0,6	51–53
Иод	–	0,2	16–17
рН	3,0	8,46	5–6

На сегодняшний день установлено, что цеолиты не только купируют действие токсикантов, но и улучшают агрохимические, водно-воздушные и биологические свойства почвы, а благодаря комплексу микро- и макроэлементов стимулируют рост и развитие растений, что в свою очередь полностью соответствует технологической схеме по биологической рекультивации нарушенных земель горными работами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Реуце К., Кырстя. Борьба с загрязнением почвы / Под ред. В. К. Штефана. М.: Агропромиздат, 1986. 222 с.
2. Минеев В. Г., Ремпе Е. Х. Агрохимия, биология и экология почвы. М.: Росагропромиздат, 1990.
3. Грызлова Г. К., Сухопарова В. П. Первое Всесоюзное совещание по проблеме: Повышение, превращение и анализ пестицидов, их метаболитов в почве // Химия в с/х. 1974. Т. 2. С. 73–76. Т. 3. С. 35.
4. Голик В. И., Мельков Д. А., Логачев А. В. К истории горно-металлургической отрасли Северной Осетии // ГИАБ. 2009. № 1. С. 194–200.
5. Бекузарова С. А. Марзоев М. В. Изобретение. Способ снижения эрозийных процессов на склоновых землях. № 2724645. Опубликовано 27.07.2011 МПК А ОI В 13/16.



УДК 620

## ДЕФОРМАЦИЯ КАК СТАДИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБМЕННОГО ПРОЦЕССА

**Тваури И. В.**, студент

**Саламов В. Г.**, студент

**Авсарагов А. Б.**, канд. техн. наук, доцент

*Деформационные процессы как диагностические параметры рассматриваются с позиций информационно-обменных явлений, обосновываемых в качестве универсальных общих закономерностей.*

Любая материальная система может быть представлена в виде информационно-обменной системы – ИОС. Определение понятия информации, описание стадий и этапность рассматриваемых явлений приведены ранее [1].

Попробуем представить ИОС в виде некоторой графической упрощенной модели (рис. 1). Объемы поступающей в систему информации  $V_1^п$  и  $V_2^п$  – типы информации (к прим. внешние силовые поля, коррозионные факторы и т. д.) – могут быть взаимокompенсующими (к примеру, сжатие и растяжение), что приближает её к состоянию равновесия (СР). При этом условно могут иметь место три режима функционирования ИОС:

1) объем поступающей информации типа 1 – максимален, по типу 2 – минимален;

2) наоборот: по типу 1 – минимальный, 2 – максимальный и, наконец, 3 – по обоим типам информационных объёмов – минимум. По режиму 3 ИОС также может приближаться к СР. Критерием уровня равновесия является итоговый информационный объём, куда поступает обработанная информация обоих типов – они должны быть равны.

Отметим также, в связи с данной моделью-схемой, что ИОС срабатывает оптимально, когда поступающая информация адекватна по объёму (не задерживается в каналах), в случае превышения допустимых уровней происходит давление на боковые стенки каналов, провоцируя её накопление в боковых пазухах – это ведет к уменьшению просвета каналов (за счет удлинения прорезиненных вставок), а значит к уменьшению объёмов обрабатываемой информации.

Один из путей практического применения анализируемых и предлагаемых предположений – диагностика стальных материалов и конструкций. Деформационная диагностика – разрабатываемое нами новое направление в области диагностики – может позволить в сжатые сроки и с высокой надежностью проводить оценочные мероприятия.

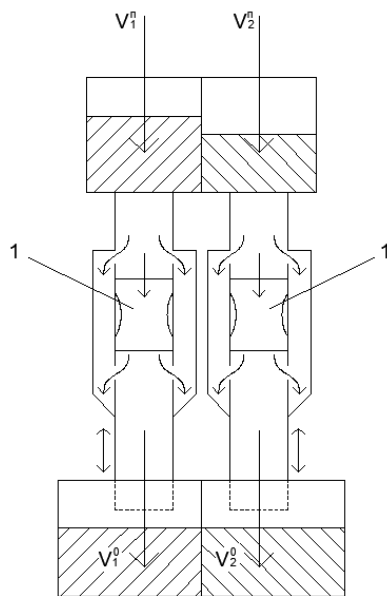


Рис. 1. Упрощенная модель ИОС

Параметр оценки – деформационные критерии, достаточно просто регистрируемые и получаемые без энергопреобразований.

Напомним, что деформация в предлагаемом контексте – стадия обработки поступившей в ИОС информации. Это своего рода реакция системы на те или иные воздействия, по которой можно судить об её текущем состоянии. Однако в абсолютном выражении деформации использовать нельзя, так как они зависят от многих факторов (нагрузка и её характер, свойства материала, влияние агрессивных сред и т. д.). Поэтому нами ведутся исследования по разработке специальных деформационных критериев. Одно из исследуемых направлений – использование изменения скоростных характеристик деформаций при колебаниях силовых воздействий.

Предлагаемая модель – попытка поиска обобщающих, универсальных закономерностей взаимодействия самых разнообразных физических систем. Она (модель) может быть применена для оценки эффективности функционирования как неорганических, так и органических образований любого типа и масштаба.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авсарагов А. Б., Хабалов Т. И., Барсегян Г. Р. Предел микротекучности сталей – точка дисбаланса текущего равновесия-компромисса // Труды СКГМИ (ГТУ). 2015. Вып. 22.



УДК 625.8

## КОМПОЗИТЫ ДЛЯ ДОРОГ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Олисаева Л. Г.**, канд. экон. наук

*На основе анализа планов по развитию транспортного строительства в РФ, предполагающих необходимость применения новых технологий, предлагается технология создания сверхпрочных элементов с применением геосинтетических и композитных материалов, позволяющая строить качественные, долговечные конструкции дорог и искусственных сооружений на них.*

**Ключевые слова:** армирующие элементы дорожных конструкций, геосинтетические полимеры, геокомпозиты, армирование, высокая прочность, физико-механические свойства асфальтобетонов и цементбетонов, экономический эффект.

Жизнь не стоит на месте. Экономика нашей страны развивается, отчего интенсивность движения по автомобильным дорогам с каждым годом растет, меняется состав транспортных потоков. Растущие нагрузки на дорожную сеть побудили специалистов отрасли выработать кардинальный план действий. Одно из ключевых направлений – поиск новых технологических решений, инновационных материалов, которые бы продлевали жизнь дорогам, увеличивали межремонтные сроки.

Повысить срок службы дорожных конструкций в значительной степени может применение геосинтетических и композиционных материалов при строительстве и реконструкции автодорог и искусственных сооружений. При применении геосинтетических полимеров не только повышается качество дорожного строительства, но и сокращается объем использования традиционных инертных материалов, за счет этого достигается экономия.

В дорожном хозяйстве все чаще применяют композиционные материалы. В программных документах, действующих в отрасли, они определяются как искусственно созданные сплошные



материалы, состоящие из двух или более компонентов, среди которых выделяются армирующие элементы, обеспечивающие их механические характеристики, и матрица (связующее), обеспечивающая совместную работу армирующих элементов.

Объем применения инновационных материалов в дорожной отрасли пока невысок, из-за недостаточности и несовершенства нормативной базы. В настоящее время на рассмотрении в Росавтодоре находится отраслевой методический документ об альбоме типовых дорожных конструкций с применением геосинтетических и композитных материалов, это документ, устанавливающий общий алгоритм проектирования различных работ с использованием геосинтетических материалов.

В декабре 2014 года руководителем Росавтодора была подписана «Программа Федерального дорожного агентства по внедрению композиционных материалов (композитов), конструкций и изделий на 2015–2020 гг.».

Современные полимерные композиты, а также конструкции и изделия из них находят во всем мире широкое применение при строительстве объектов транспортной инфраструктуры. Преимуществами современных полимерных композитов, при производстве которых обеспечивается получение запрограммированного набора желательных свойств, являются высокая прочность, жесткость, малый вес, технологичность, невосприимчивость к агрессивным внешним факторам, способность повторять практически любые формы конструкции, долговечность. В результате создается возможность получения существенных технико-экономических преимуществ в различных областях применения при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог, искусственных сооружений.

Сейчас композиционные материалы применяются в основном при изготовлении столбов освещения и дорожных знаков, водоотводных конструкций (лотки, трубы), гораздо реже - балок пешеходных мостов, шпунтов, и т. п. Композитные ленты и ламинаты служат для усиления опор и железобетонных пролетных строений мостов. Интересным и перспективным представляется применение полимерно-композитной арматуры. Армирующие элементы в виде композитных волокон разной длины используются для улучшения свойств асфальтобетонов и цементбетонов. Геокомпозиты в виде геотекстильного рулонного материала с высокими механическими свойствами применяют в насыпях земляного полотна и подпорных стен для равномерного распределения напряжений между слоями земляного полотна, предотвращения их смешивания. При использовании этих материалов в насыпях с подпорными стенами давление грунта на последние уменьшается. Это позволяет делать стены и их фундаменты легкими и компактными в плане, что приводит к снижению затрат уже на стадии строительства конструкций до 25 %. Изделия из композитных материалов долговечны и не нуждаются в поддерживающем ремонте.

Рулонные геокомпозиты дренажного назначения, представляющие собой прослойку воздуха, создаваемую в дорожной конструкции, имеют более высокую водопропускную способность по сравнению с традиционными минеральными дренирующими материалами.

В некоторых случаях при применении композитных материалов первоначальные затраты на строительство могут быть выше на 10–20 % по сравнению с традиционными материалами. Однако изделия из композитов более долговечны и не нуждаются в поддерживающем ремонте. Положительный экономический эффект от длительного срока службы и отсутствия затрат на стадии эксплуатации превосходит увеличенные затраты на начальном этапе.

Экономическую эффективность применения композитных материалов можно рассмотреть на примере конкретных изделий. Лотки из композиционных материалов долговечнее железобетонных, не требуют мелкого ремонта и позволяют повторно их использовать при капитальном ремонте, конечно, при соблюдении соответствующей культуры демонтажа. На дороге I категории дисконтированные затраты по устройству, ремонту и содержанию композитных лотков от сдачи трассы в эксплуатацию до первого капремонта могут быть снижены на 30–40 %. В 2014 году объем госзаказа на композитные материалы для дорожного хозяйства составил 780 млн рублей.

Минтранс России в 2013 году утверждена «Программа внедрения композиционных материалов, конструкций и изделий из них в области транспорта». Программой инновационного развития Государственной компании «Автодор» на 2013–2019 годы также обозначен приоритет внедрения композиционных материалов и изделий из них. К числу уже применяемых на объектах госкомпании изделий и конструкций из композитных материалов относятся перильные ограждения на мостовых сооружениях, водоотводные лотки, столбы для размещения осветительных приборов и километровых указателей.

Несмотря на очевидные преимущества, композитная арматура пока не получила широкого распространения. Ее использование ограничено отсутствием результатов исследований, опыта применения и нормативной документации. Следует отметить, что ведение проектных расчетов по аналогии с железобетонными конструкциями недопустимо, поскольку модуль упругости, ползучесть и другие ключевые параметры композитных материалов существенно отличаются от арматурной стали. В настоящее время имеются несколько пилотных проектов, где композитная арматура применяется в плитах проезжей части мостов.

В завершение хотелось бы отметить существенный вклад в расширение применения композитов компаний-производителей. Производители разрабатывают собственные стандарты организаций (СТО), превосходящие по уровню требований действующие нормативные и методические документы (ГОСТ и ОДМ), после чего в добровольном порядке согласовывают свои СТО с Росавтодором и ГК «Автодор». Это является одним из механизмов внедрения инновационных материалов, применение которых осуществляется на основе результатов оценки их эффективности за период жизненного цикла.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Видеокомментарий начальника Управления научно-технических исследований и информационного обеспечения Федерального дорожного агентства Александра Бухтоярова.
2. Материалы форума «Открытые инновации»: презентация проекта «Инновационная дорога» холдинговой компании «Композит».
3. Газета «Транспорт России» № 21 (932) от 26.05.2016 г.
4. Журнал IT-технологии: Современные российские решения.

УДК 621.311

### ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Берко А. А., студент

Путилин А. С., студент

Берко И. А., ст. преподаватель

Применение схемы с конденсаторами соответствующей емкости, включенными последовательно с токовыми реле, может уменьшить первичный ток срабатывания защиты от однофазных замыканий на землю, а схема защиты от однофазных замыканий на землю может быть использована для увеличения чувствительности защиты.

**Ключевые слова:** токовое реле, трансформатор тока, конденсатор, однофазное замыкание на землю.

В сетях 6–10 кВ с изолированной нейтралью защита кабельных линий от однофазного замыкания на землю (ОЗЗ) может осуществляться посредством трансформаторов тока (ТТ) нулевой последовательности серии ТЗРЛ и токовых реле серии РТ40, из которых наиболее чувствительным является реле РТ40/0,2. Комплект ТЗРЛ – реле РТ40/0,2 обеспечивает минимальное значение первичного тока срабатывания  $I_1 = 6–8A$  при последовательном соединении обмоток реле и  $I_1 = 5–7A$  при параллельном. Следовательно, минимальный первичный ток срабатывания защиты от ОЗЗ составляет 5–6А, что во многих случаях не обеспечивает требуемого значения коэффициента чувствительности защиты  $k_{\text{ч}} \geq 1,25$  и ведет к необходимости дополнения данной защиты реле времени, либо применения реле, например РТЗ-51.01. Поскольку на практике реле РТ40/0,2 применяется достаточно широко, то возникает необходимость в увеличении его чувствительности по первичному току. Данная задача может быть решена путем включения последовательно с реле конденсатора соответствующей емкости.

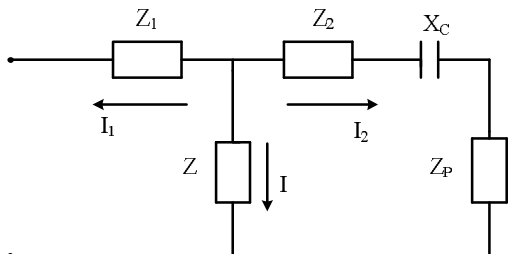


Рис. 1. Схема замещения трансформатора тока

На рис. 1 представлена схема замещения ТТ, к вторичной обмотке которого подключены соединенные последовательно реле с сопротивлением  $Z_p$  и конденсатор с сопротивлением  $X_c$ . Параметры первичной обмотки ТТ приведены к его вторичной обмотке.

Векторные диаграммы на рис. 2а и 2б иллюстрируют работу схемы замещения (рис. 1) соответственно с конденсатором и без него. За исходный принят вектор вторичного тока ТТ  $I_2$ .

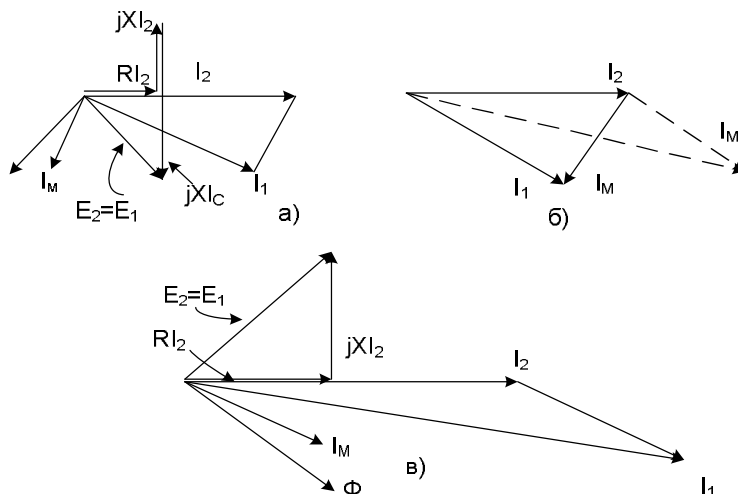


Рис. 2. Векторные диаграммы токов и ЭДС

При отсутствии конденсатора вторичная ЭДС ТТ будет равна:

$$E_2 = E_1 = I_2(R + jX), \quad (1)$$

где  $R = R_p + R_2$ ,  $X = X_p + X_2$  – полные активное и индуктивное сопротивления вторичной цепи ТТ;

$R_p$ ,  $X_p$  и  $R_2$ ,  $X_2$  – активное и индуктивное сопротивления соответственно реле и вторичной обмотки ТТ.

Как видно из рис. 2в, при отсутствии конденсатора вектор ЭДС  $E_2$  опережает вектор тока  $I_2$ . При включении конденсатора в цепь вторичной обмотки ТТ ЭДС равна:

$$E_2 = I_2R + jI_2(X - X_C). \quad (2)$$

Как видно из рис. 2а, вектор  $E_2$  отстает от вектора в тока  $I_2$  при  $X_C > X$ .

Вектор магнитного потока  $\Phi$  в сердечнике ТТ отстает от вектора ЭДС  $E_1 = E_2$  на угол  $90^\circ$ , а вектор намагничивающего тока ТТ  $I_\mu$  опережает вектор  $\Phi$  на небольшой угол, отражающий потери в стали ТТ.

Вектор первичного тока ТТ:

$$I_1 = I_2 + I_\mu. \quad (3)$$

С изменением сопротивления  $X_C$  конденсатора в схеме, (рис. 1) вектор намагничивающего тока  $I_\mu$  поворачивается по часовой стрелке (см. рис. 2в), описывая кривую, близкую к окружности, до тех пор пока выполняется условие:

$$X_C - X \leq X_2. \quad (4)$$

Нагрузка вторичной обмотки ТТ с конденсатором остается почти такой же, как и без конденсатора, и, следовательно, модуль намагничивающего тока  $I_\mu$  практически не изменяется. Если же неравенство (4) не выполняется, то это соответствует увеличению полного сопротивления вторичной цепи ТТ и возрастанию магнитного потока  $\Phi$  трансформатора, а вместе с ним и тока  $I_\mu$ . Следовательно, с изменением сопротивления  $X_C$  от 0 до  $\infty$  происходит поворот вектора  $I_\mu$  по часовой стрелке, при этом (рис. 2в) вначале его модуль почти не изменяется, а затем при  $X_C > X + X_2$  начинает расти. Модуль вектора первичного тока  $I_1$  согласно уравнению (3) и диаграмме рис. 2б с поворотом вектора  $I_\mu$  вначале убывает, достигая минимума, а затем при существенном увеличении модуля  $I_\mu$ , начинает снова возрастать. Таким образом, в некотором диапазоне изменения сопротивления конденсатора  $X_C$  при фиксированном вторичном токе ТТ его первичный ток убывает до некоторого минимума, что и приводит к уменьшению первичного тока срабатывания защиты от ОЗЗ (в схеме на рис. 1) и повышению ее чувствительности.

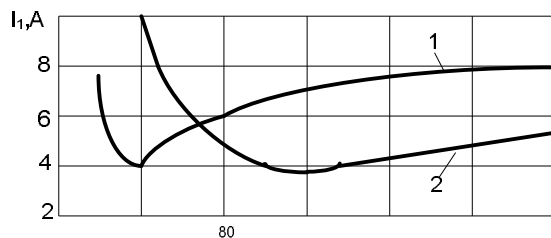


Рис. 3. Экспериментальные зависимости тока, емкости конденсатора

На рис. 3 приведены экспериментально снятые зависимости первичного тока  $I_1$  срабатывания защиты от ОЗЗ в функции емкости  $C$  конденсатора для комплекта защиты (см. рис. 1), состоящего из ТТ серии ТЗРЛ и реле типа РТ40/0,2.

Кривые 1 и 2 соответствуют последовательному и параллельному соединению обмоток реле. Минимальные (первичные) токи срабатывания реле составили 4А (кривая 1) и 3,7А (кривая 2). При отсутствии конденсатора минимальные первичные токи срабатывания данного комплекта защиты составляли соответственно 8 и 7А. Таким образом, включение конденсатора уменьшило первичный ток срабатывания защиты в 2 и 1,9 раз. В результате значение минимального тока срабатывания реле РТ40/0,2 стало таким же, как у более дорогого реле РТЗ-51.01. Измеренное напряжение на конденсаторах не превышало нескольких вольт. По этой причине в схеме на рис. 1 могут использоваться электролитические конденсаторы (обычно достаточно двух конденсаторов). Следует отметить, что у трансформаторов серии ТЗРЛ существенно

включением конденсатора уменьшило первичный ток срабатывания защиты в 2 и 1,9 раз. В результате значение минимального тока срабатывания реле РТ40/0,2 стало таким же, как у более дорогого реле РТЗ-51.01. Измеренное напряжение на конденсаторах не превышало нескольких вольт. По этой причине в схеме на рис. 1 могут использоваться электролитические конденсаторы (обычно достаточно двух конденсаторов). Следует отметить, что у трансформаторов серии ТЗРЛ существенно

отличаются токи намагничивания  $I_{\mu}$ . Поэтому в каждом конкретном случае значение емкости, при котором первичный ток срабатывания защиты минимален, будет несколько отличаться от значений на рис. 3, в связи с чем его целесообразно определять экспериментально. Если индуктивные сопротивления трансформатора и реле схемы на рис. 1 известны, то требуемую емкость конденсаторов с учетом неравенства (4) можно определить с достаточной для практики точностью по формуле:

$$C \approx \frac{1}{\omega (X_p + 2X_2)}. \quad (5)$$

С помощью конденсаторов можно решать и обратную задачу: увеличение первичного тока срабатывания от защиты ОЗЗ. Из рис. 3 следует, что с уменьшением емкости первичный ток срабатывания защиты возрастает. Данное обстоятельство позволяет использовать более чувствительные реле, в частности РТ40/0,2, в тех случаях, когда нет в наличии реле с большим током срабатывания.

При работе схемы (рис. 1), наличие в распределительной сети предприятия высших гармоник токов не происходит заметных изменений в рассматриваемой защите. Общее содержание высших гармоник в токе замыкания на землю не превышает 10–12 % тока первой гармоники ОЗЗ. Если предположить, что на одной из высших гармоник тока возможен резонансный режим, в контуре вторичная обмотка ТТ – конденсатор-реле, то из-за значительного активного сопротивления этого контура ток резонанса не достигнет значений, существенно изменяющих уставку срабатывания реле. Вызванные им изменения тока срабатывания защиты вполне укладываются в диапазон, определяемый коэффициентом отстройки защиты, который обычно принимается равным 1,2.

Первичную обмотку ТТ образуют жилы защищаемой кабельной линии, в общем случае представляющей  $RLC$ -контур. По этой причине резонансные явления в комплекте ТТ-реле могут, в принципе, возникать и при отсутствии конденсатора во вторичной цепи защиты от ОЗЗ. Однако до настоящего времени не отмечено значительного влияния токов высших гармоник на работу защит от ОЗЗ в сетях с заметным уровнем высших гармоник тока.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяков А. Ф., Овчаренко Н. И. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов / А. Ф. Дьяков. М.: Изд. дом МЭИ, 2008. 335 с.
2. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов. 5-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2007. 639 с.
3. Электропитающие системы и электрические сети: учебное пособие для вузов / Н. В. Хо рошилов, А. В. Пилюгин и др. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 351 с.
4. Лыкин А. В. Электрические системы и сети: учебное пособие / А. В. Лыкин; Учеб.-метод. объединение по образованию. М.: Логос, 2008. 253 с.



УДК 621.34

### КОМПЕНСАЦИЯ ЕМКОСТНЫХ ТОКОВ В КАБЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6–10 кВ, ПОДКЛЮЧЁННЫХ К АВТОНОМНОМУ ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ ОГРАНИЧЕННОЙ МОЩНОСТИ

**Берко А. А.**, студент

**Котов И. В.**, студент

**Берко И. А.**, ст. преподаватель

*Компенсация емкостного тока замыкания на землю в сетях 6–10 кВ применяется для уменьшения тока замыкания на землю, снижения скорости восстановления напряжения на поврежденной фазе после гашения заземляющей дуги, уменьшения перенапряжений при повторных зажиганиях дуги и создания условий для ее самопогасания. В электрических сетях, где в процессе*

эксплуатации емкостный ток замыкания на землю изменяется не более чем на  $\pm 10\%$ , рекомендуется применять дугогасящие реакторы.

**Ключевые слова:** емкостные зарядные токи, дугогасящие реакторы, кабельные сети 6–10 кВ, зарядный ток кабельной сети, компенсирующие индуктивности.

В ряде случаев емкостные зарядные токи кабельных сетей 6–10 кВ соизмеримы с номинальными токами питающих генераторов, что вызывает необходимость их компенсации. Широко применяемые для этого дугогасящие реакторы (ДГР), соединяющие с землёй нулевые точки трёхфазных трансформаторов, компенсируют только часть зарядных токов, протекающих через место повреждения при однофазных замыканиях на землю. Поэтому для компенсации емкостных зарядных токов в нормальном режиме дополнительно применяют реакторы, создающие индуктивную нагрузку [1].

Как известно, емкостные токи трёхфазной кабельной сети 6–10 кВ с изолированной нейтралью слагаются из двух составляющих, одна из которых обусловлена междуфазными емкостями  $C_M$ , а другая – емкостями фаз относительно земли  $C_0$ .

Для кабельных сетей 6–10 кВ междуфазные емкости  $C_{AB} = C_{BC} = C_{AC} = C_M$ , а фазные емкости относительно земли [2]  $C_a = C_b = C_c = C_0$ . На рис. 1 представлены схема замещения кабельной сети 6–10 кВ (а) и векторная диаграмма токов и напряжений в нормальном режиме (б).

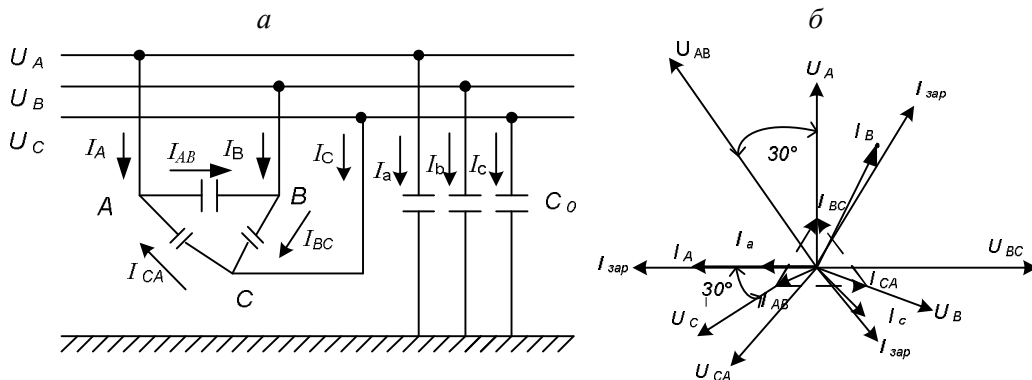


Рис. 1. Схема замещения кабельной сети 6–10 кВ с изолированной нейтралью

Из схемы на рис. 1а, следует, что в нормальном режиме междуфазные  $C_M$  и фазные  $C_0$  емкости включены соответственно на линейные  $U_L$  и фазные  $U_\phi$  напряжения. При замыкании на землю одной фазы напряжения на междуфазных емкостях не изменяются, а на емкостях в неповрежденных фазах увеличиваются до линейного напряжения. В результате фазные емкостные токи кабельной сети возрастают.

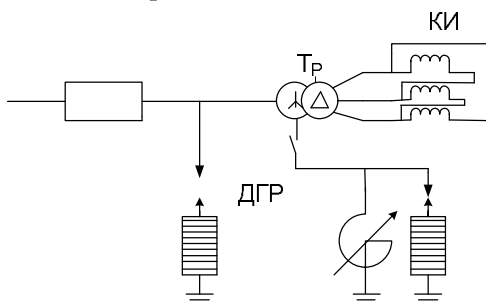


Рис. 2. Традиционная схема компенсации емкостных токов: зарядного тока и замыкания на землю

В схеме с ДГР, подключенным к нулевой точке трансформатора, и индуктивной нагрузкой на стороне низкого напряжения (рис. 2) для резонансной настройки на компенсацию зарядных токов в нормальном режиме при изменении конфигурации сети и емкостных токов в режиме замыкания на землю потребуется их регулирование. Зарядный ток кабельной сети представляет собой сумму токов междуфазной и фазной емкостей:

$$I_{зар} = I_{лСМ} + I_{лС0} = 3U_\phi \omega C_M + U_\phi \omega C_0. \quad (1)$$

При резонансной настройке на этот зарядный ток индуктивность компенсирующих индуктивностей КИ, установленных на низкой стороне трансформатора, равна:

$$L_{КИ} = \frac{1}{\omega^2 (C_M + \frac{C_0}{3})}. \quad (2)$$

В нормальном режиме работы сети зарядный ток, таким образом, будет полностью скомпенсирован соответствующими индуктивными токами КИ.

При однофазном замыкании на землю емкостный ток металлического замыкания равен:

$$I_C = 3U_\phi \omega^2 C_0. \quad (3)$$

Этот ток будет скомпенсирован ДГР при резонансной настройке его индуктивного тока на ток суммарной фазной ёмкости сети таким образом чтобы:

$$L_{ДГР} = \frac{1}{3\omega^2 C_0}. \quad (4)$$

Ток в повреждённой фазе  $I_\Sigma$  равен разности токов междуфазных и фазных емкостей кабельной сети  $I_{л.н}$ , тока заземления ДГР  $I_3$  и тока компенсирующих индуктивностей на низкой стороне трансформатора  $I_{КИ}$ :

$$I_\Sigma = I_{л.н} - I_{КИ} - I_3 = 3U_\phi \omega (C_M + C_0) - 3U_\phi \omega \left( C_M + \frac{C_0}{3} \right) - 3U_\phi \omega C_0 = -U_\phi \omega C_0. \quad (5)$$

Значение результирующего тока, носящего индуктивный характер, равно значению тока фазной ёмкости. Степень перекомпенсации (%) емкостных зарядных токов и емкостных токов замыкания на землю индуктивными токами КИ и ДГР в повреждённой фазе может быть определена из формулы:

$$V = \frac{I_{л.н} - (I_{КИ} + I_3)}{I_{л.н}} \cdot 100 = -\frac{\frac{1}{3}C_0}{C_M + C_0} \cdot 100. \quad (6)$$

Поскольку для кабельных сетей 6–10 кВ значение междуфазной емкости  $C_M$  равно примерно одной трети значения фазной ёмкости  $C_0$ , то степень перекомпенсации индуктивными токами в повреждённой фазе составляет 25 %.

В неповреждённых фазах ток  $I_\Sigma$  равен разности токов междуфазных и фазных емкостей сети  $I_{л.нп}$  и индуктивного тока компенсирующих индуктивностей  $I_{КИ}$ , подключённых на стороне низкого напряжения трансформатора:

$$\begin{aligned} I_\Sigma &= I_{л.нп} - I_{КИ} = 3U_\phi \omega \sqrt{C_M^2 + \frac{C_0^2}{3} + C_M C_0} - 3U_\phi \omega \left( C_M + \frac{C_0}{3} \right) = \\ &= 3U_\phi \omega \left( \sqrt{C_M^2 + \frac{C_0^2}{3} + C_M C_0} - C_M - \frac{C_0}{3} \right). \end{aligned} \quad (7)$$

Степень компенсации (%) емкостных токов индуктивными в неповреждённых фазах может быть определена по выражению:

$$V = \frac{I_{л.нп} - I_{КИ}}{I_{л.нп}} \cdot 100 = \left( 1 - \frac{C_M + \frac{C_0}{3}}{\sqrt{C_M^2 + \frac{C_0^2}{3} + C_M C_0}} \right) \cdot 100. \quad (8)$$

При значении междуфазной емкости  $C_M = \frac{1}{3}C_0$  для кабельных сетей предыдущее выражение примет вид:

$$V = \left( 1 - \frac{\frac{2}{3}C_0}{\frac{\sqrt{7}}{3}C_0} \right) \cdot 100 > 0, \quad (9)$$

что соответствует режиму недокомпенсации, степень которой в неповреждённых фазах составляет примерно 24,4 % [3].

Дугогасящий реактор компенсирует только токи фазных емкостей при замыкании на землю. Поэтому индуктивный ток КИ, рассчитанный на компенсацию емкостных токов междуфазных и фазных емкостей в нормальном режиме, будет в режиме однофазного замыкания на землю превышать ток, требуемый для полной компенсации в повреждённой фазе, и будет меньше требуемого тока в неповреждённых фазах.

По условиям работы генераторов в этих случаях необходима такая компенсация емкостных токов, при которой соотношение токов междуфазных и фазных емкостей и индуктивных токов сохраняется неизменным как в нормальном режиме, так и при замыкании на землю. Наиболее просто это может быть достигнуто путём установки комплекта ДГР № 1 (соединены в звезду с изолированной общей точкой) параллельно фазным емкостям  $C_0$  (рис. 3). При этом ДГР комплектов № 1 и 2 должны быть настроены на составляющие зарядного тока соответственно междуфазных и фазных емкостей так, чтобы

$$L_{ДГР1} = \frac{1}{3\omega^2 C_M} \quad (10)$$

и 
$$L_{ДГР2} = \frac{1}{\omega^2 C_0} \quad (11)$$

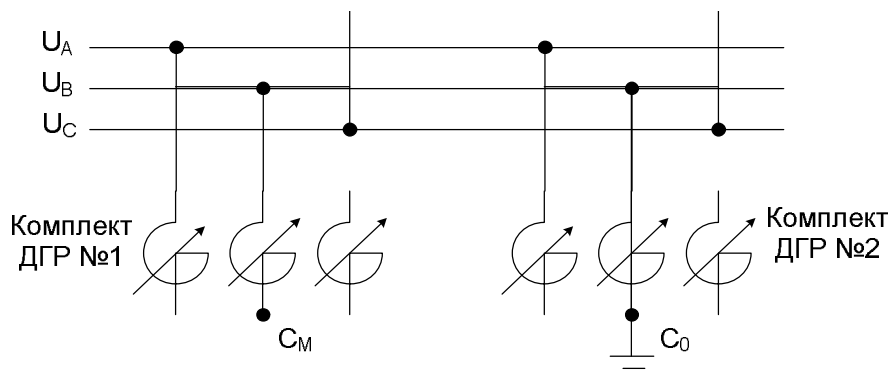


Рис. 3. Схема полной компенсации емкостных токов: зарядного тока в нормальном режиме и тока замыкания на землю

Такая настройка ДГР отвечает характеру изменения параметров кабельной сети C<sub>M</sub> и C<sub>0</sub> в нормальном режиме и при однофазном замыкании на землю, вследствие чего осуществляется точная компенсация как зарядных токов в нормальном режиме, так и емкостных токов замыкания на землю кабельной сети.

Схема полной компенсации емкостных токов исключает возможную перегрузку автономного источника питания ограниченной мощности, вследствие неполной компенсации емкостных токов при изменении режима работы сети.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов В. Н., Петров М. И. Дугогасящие катушки и автоматика управления ими // Релейная защита и автоматизация. 2010. № 1.
2. Князев В., Боков Г. Техническая политика ФСК. Требования к распределительному электросетевому комплексу // Новости электротехники. 2006. № 6 (42).
3. Типовая инструкция по компенсации емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях 6–35 кВ (РД 34.20.179). Утверждена Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации 06.06.1987.
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. СПб.: Изд-во «Деан», 2000. 352 с.



## УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ 6–10 кВ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

**Берко А. А.**, студент

**Котов И. В.**, студент

**Берко И. А.**, ст. преподаватель

*Защита от однофазных замыканий на землю в распределительных сетях 6–10 кВ имеет большое значение для надежности энергоснабжения и безопасности персонала, обслуживающего сети и электроустановки потребителей.*

**Ключевые слова:** устройство защиты, замыкания на землю, токовые реле, электроустановки.

Защита от замыканий на землю с точки зрения электробезопасности предусматривает уменьшение опасности однополюсных прикосновений. Прикосновение к фазе сети 6 или 10 кВ всегда представляет опасность для жизни человека. Однако при быстром отключении сети можно во многих случаях избежать смертельного исхода, особенно если пострадавшему будет оказана эффективная первая помощь. Указанное отключение возможно с помощью устройства защиты от однофазных замыканий на землю. Так как при попадании человека под высокое напряжение его сопротивление резко снижается до нескольких десятков Ом, то значение тока, проходящего через тело человека, окажется достаточным для срабатывания защиты. Таким образом, защита от замыканий на землю может выполнять также функцию отключения, и это имеет важное значение.

В сетях с числом отходящих от шин подстанций присоединений более 8–10 задача селективного отключения поврежденного присоединения решается относительно легко. Для этой цели, как известно, применяется простая токовая защита, в которой в качестве датчиков сигнала используются трансформаторы тока нулевой последовательности, а в качестве реагирующих органов различные токовые реле. Недостатком этой системы защиты является трудность выбора уставки тока срабатывания  $I_{ср}$ , так как количество одновременно работающих присоединений в процессе эксплуатации сети меняется, и, следовательно, изменяется и значение полного тока замыкания на землю.

Рассмотрим устройство защиты от замыканий на землю, в основу функционирования которой положен принцип блокировки защит на неповрежденных участках. Это полностью исключает ложные срабатывания неповрежденных присоединений и обеспечивает селективное отключение поврежденного присоединения.

Рассмотрим действие защиты на функциональной схеме для трех участков (рис. 1). Она включает в себя трансформаторы тока нулевой последовательности ТА1–ТА3 соответственно первого–третьего участков сети, усилители тока нулевой последовательности – 1, 1', 1'', мостовые – 2, 2', 2'', блоки выдержки времени – 3, 3', 3'', запрета – 4, 4', 4'', блокировки – 5, 5', 5'' и исполнительные органы – 6, 6', 6''.

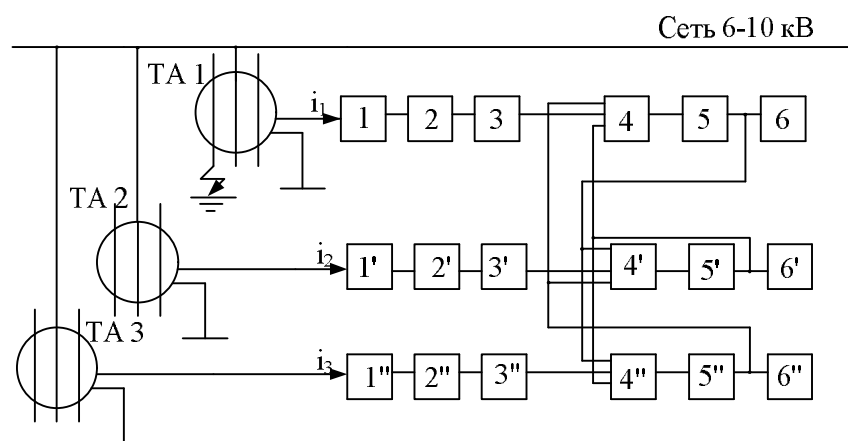


Рис. 1. Функциональная схема устройства защиты от однофазных замыканий на землю

Устройство селективной защиты от замыканий на землю работает следующим образом. При возникновении однофазного замыкания на любом из участков, например первом, во вторичных обмотках всех трансформаторов тока появятся токи  $i_1, i_2, i_3$ , пропорциональные токам нулевой последовательности. При этом в соответствии с законом Кирхгофа ток на поврежденном участке  $i_1 = i_2 + i_3$  и поэтому всегда будет больше каждого из них в отдельности. Усиленные и выпрямленные токи  $i_1, i_2, i_3$  поступают на входы блоков выдержки времени 3, 3' и 3'', при этом конденсаторы этих блоков начинают заряжаться, и, поскольку они идентичны, напряжение быстрее достигнет необходимого значения на конденсаторе блока поврежденного участка. Следовательно, на рабочий вход блока запрета 4 сигнал логической единицы с блока выдержки времени поступит раньше, чем на соответствующие блоки 4' и 4'' неповрежденных участков. При этом на выходе блока запрета появится сигнал логического нуля, который поступает далее в блок 5.

Блок 5 включает в себя RS-триггер, собранный на логических элементах. В момент прихода логического нуля с блока запрета триггер, находящийся в режиме ожидания, перебрасывается, и на его выходе появляется сигнал логического нуля, который поступает на подготовительные входы токов запрета 4' и 4'' неповрежденных участков. Выходы этих блоков окажутся закрытыми, и сигнал на входы блоков 5' и 5'' блокировки не поступит. Одновременно с выхода блока блокировки 5 сигнал поступает на вход исполнительного органа 6, который отключает поврежденный участок сети.

Аналогично работает защита при повреждении на втором и третьем участках.

На рис. 2 представлена принципиальная схема защиты на три присоединения. Сигнал о повреждении с вторичной обмотки трансформатора тока нулевой последовательности (на схеме не показан) поступает на фильтр, собранный на резисторах R1, R2 и конденсаторах C1, C2 (номиналы элементов подбираются экспериментально). Фильтр пропускает на вход усилителя DA1 (операционный усилитель типа 140УД8) только сигнал частотой 50 Гц, который выпрямляется диодами V1, V2 (D310) и заряжает конденсатор C3 (емкость подбирается экспериментально в зависимости от желаемой выдержки времени).

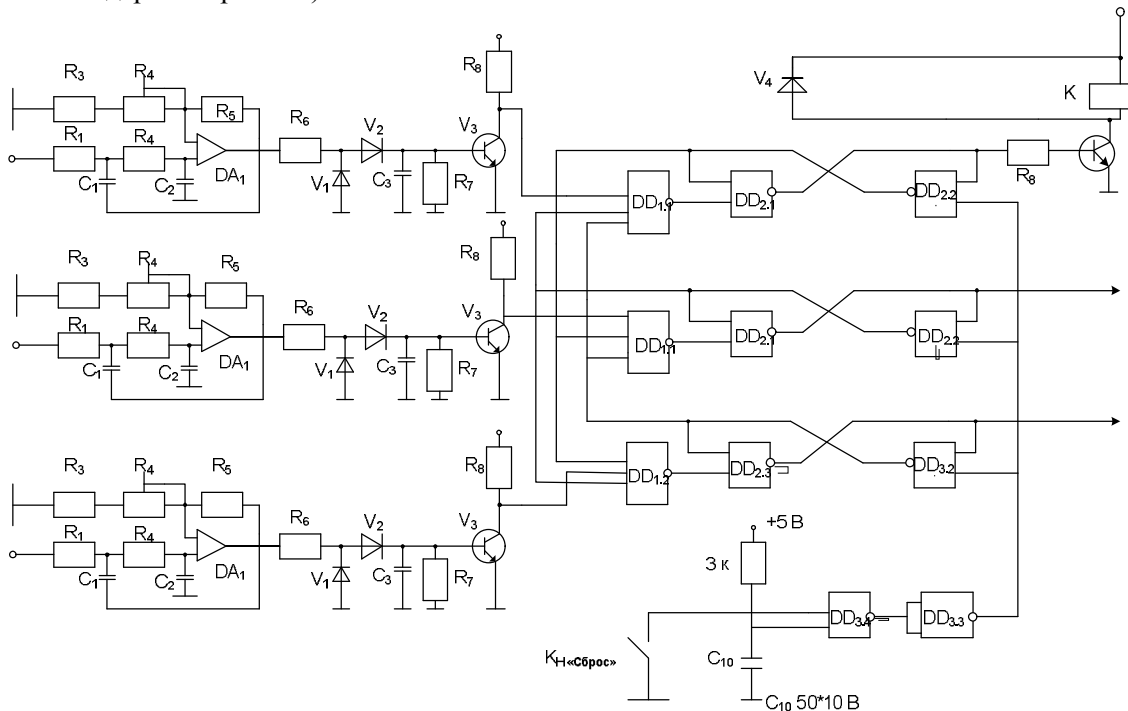


Рис. 2. Принципиальная схема защиты

В схеме используются логические элементы (микросхемы серии 7400), диоды V1, V1', V1'' и V2, V2', V2'' (типа D310), V4(D226), транзисторы V3, V3', V3'', V5 (PDTС144 с резистором) и реле К (ПЭ21У3).

Рассмотренная защита обладает высокой селективностью, поскольку, при появлении тока замыкания на одном участке, защиты других участков будут моментально заблокированы от ложного срабатывания при помощи блокировки находящегося в защите поврежденного участка.

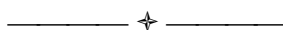
Конструктивно блоки защиты всех участков собраны в одном корпусе. Блоки питания и коммутационные связи выполнены на общей плате. Для каждого присоединения выполнена защита на отдельной плате, стыкующейся с общей платой при помощи разъема, причем платы взаимозаменяемы. Реле установлены на отдельной плате.

### Вывод

Рассмотренное устройство имеет высокую селективность работы защиты от замыканий на землю в сети 6 кВ с изолированной нейтралью и может использоваться в различных отраслях.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов / В. А. Андреев. М.: Высш. школа, 2007. 639 с.
2. Басс Э. И., Дорогунцев В. Г. Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А. Ф. Дьякова. М.: Изд-во МЭИ, 2002. 294 с.
3. Киреева Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: Учеб. / Э. А. Киреева. М.: Академия, 2013. 287 с.



УДК 622.71

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ

**Джикаев Д. Р.**, студент

**Наниева Б. М.**, канд. техн. наук, доцент

**Гегелашвили М. В.**, д-р техн. наук, профессор

*Рассматриваются виды и конструкции машин для дробления, технологический процесс дробления в жизнедеятельности человека, требования к типам и размерам машин, выявляются проблемы и недостатки существующих дробильных машин, определяется преимущество щековых дробилок.*

**Ключевые слова:** дробильные машины, щековая дробилка, простое и сложное качение, угол захвата, производительность, твердость, влажность, крепость, теоретическая производительность.

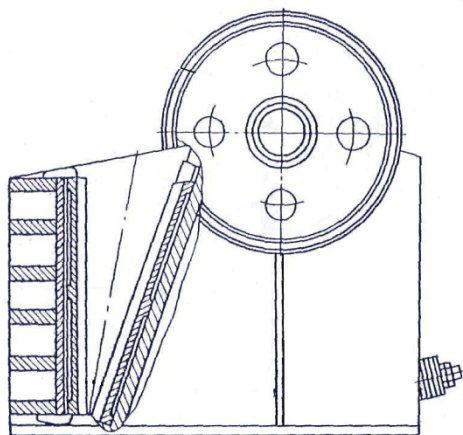


Рис. 1. Дробилка (общий вид)

Дробильное оборудование широко применяется при переработке природных и искусственных материалов. Подсчитано, что на измельчение (дробление и помол) ежегодно тратится не менее 5 % всей производимой в мире энергии, включая энергию двигателей внутреннего сгорания. Такая большая доля в общем энергетическом балансе подчеркивает важность процессов дробления в жизнедеятельности человека. Вместе с тем значительная часть энергии затрачивается непроизводительно вследствие несовершенства самих дробильных машин, например, из-за нерациональной формы рабочих органов. Существуют дробилки с простым и со сложным качением щеки. На рис. 1 представлена щековая дробилка общего вида.

Основными технологическими параметрами являются угол захвата и производительность, остальные параметры подбираются конструктивно (рис. 2).

### Расчет угла захвата

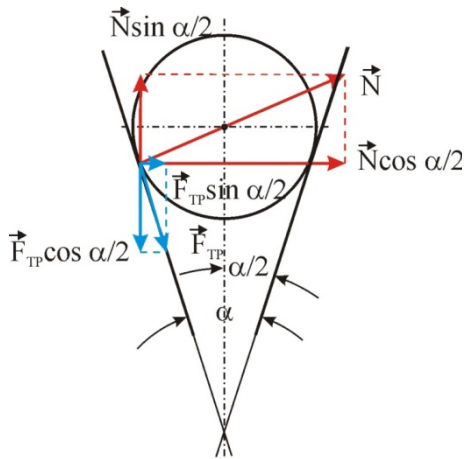


Рис. 2. Угол захвата: малый –  $\alpha \uparrow - i \uparrow$ ,  
большой –  $\alpha$  – нет захвата

С другой стороны:

$$f = \operatorname{tg} \varphi,$$

где  $\varphi$  – угол трения (физически – угол наклонной плоскости, по которой тело будет двигаться вниз самостоятельно и равномерно).

Угол захвата равен:

$$\operatorname{tg} \alpha / 2 \leq \operatorname{tg} \varphi$$

$$\alpha \leq 2\varphi$$

Угол захвата не превышает двойного угла трения:

$$2\varphi = 32 \div 35^\circ$$

Практически:  $\alpha = 18 \div 22^\circ$ .

Силу сухого трения определяем по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot f,$$

где  $N$  – сила нормального давления;  
 $F_{\text{тр}}$  – сила сухого трения;  
 $f$  – коэффициент трения.

**Условие захвата:** захват произойдет, если вертикальная составляющая силы нормального давления (выталкивающая сила) не будет превосходить вертикальной составляющей силы трения:

$$N \cdot \sin \alpha / 2 \leq F_{\text{тр}} \cdot \cos \alpha / 2,$$

$$N \cdot \sin \alpha / 2 \leq N \cdot f \cdot \cos \alpha / 2,$$

$$\operatorname{tg} \alpha / 2 \leq f.$$

### Производительность щековых дробилок

Дробилка – это машина работающая циклически. Продолжительность цикла – время одного оборота. Полная производительность определяется по формуле:

$$Q = k_{\text{кр}} \cdot k_{\text{вл}} \cdot k_{\text{тв}} \cdot Q_{\text{теор}},$$

где  $Q_{\text{теор}}$  – теоретическая производительность,  
 $k_{\text{кр}}$ ,  $k_{\text{вл}}$ ,  $k_{\text{тв}}$  – соответственно коэффициенты крепости, влажности, твердости

#### Выводы

1. Среди различного дробильного оборудования щековые дробилки получили преимущественное распространение.

2. Достоинства щековых дробилок следующие:

- возможность регулирования степени дробления в ЩД;
- простота конструкции, надежность, небольшие габаритные размеры и масса;
- простое обслуживание и ремонт.

### ЛИТЕРАТУРА

- Андреев С. Е., Зверевич В. В., Перов В. А. Дробление, измельчение, грохочение полезных ископаемых. М.: Недра, 1966. 395 с.
- Басов А. И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. М.: Металлургиздат, 1984.

3. Басов А. И., Ельцев Ф. П. Справочник механика цветной металлургии. М.: Металлургия, 1974. 489 с.

4. Бауман В. Я., Клушанцев Б. В., Мартынов В. Д. Механическое оборудование, предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: Машиностроение, 1975. 350 с.



УДК 669.162.2

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

**Качлаов А. В.**, студент

**Байматов К. К.**, канд. техн. наук, доцент

**Хетагуров В. Н.**, д-р техн. наук, профессор

*Рассмотрена конструкция доменной печи, технологические процессы, доменный процесс, химические реакции, принцип работы, процессы загрузки и разгрузки, преимущество и недостатки доменных печей.*

**Ключевые слова:** доменная печь, выплавка, руда, металл, оксидная руда, отходы, шлак, расплавленный металл, температура, шихта, окружающая среда.

Доменная печь – это цилиндрическая плавильная печь. Ее используют для выплавки из руд металлов, преимущественно железа и меди. Руда смешивается с коксом и флюсом (при выплавке стали это известняк). К нижней части печи подведен трубопровод горячего сжатого воздуха, который нагнетается в печь и создает там температуру, необходимую для восстановления оксидных руд до металлов. Расплавленный металл опускается на дно печи и выводится из нее через специальное отверстие (см. рис. 1). Отходы, или шлак, плавают поверху расплава и удаляются из печи [1].

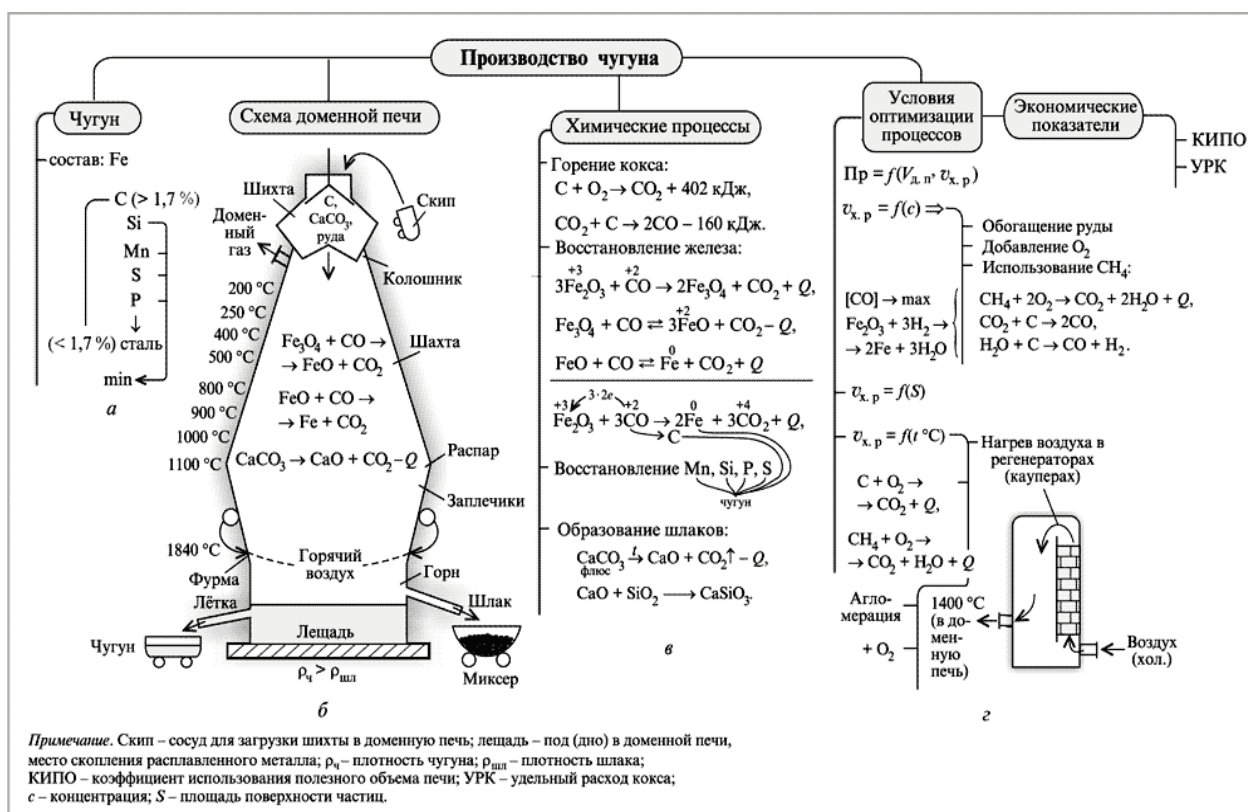


Рис. 1. Схема доменного процесса

## Принцип работы доменной печи

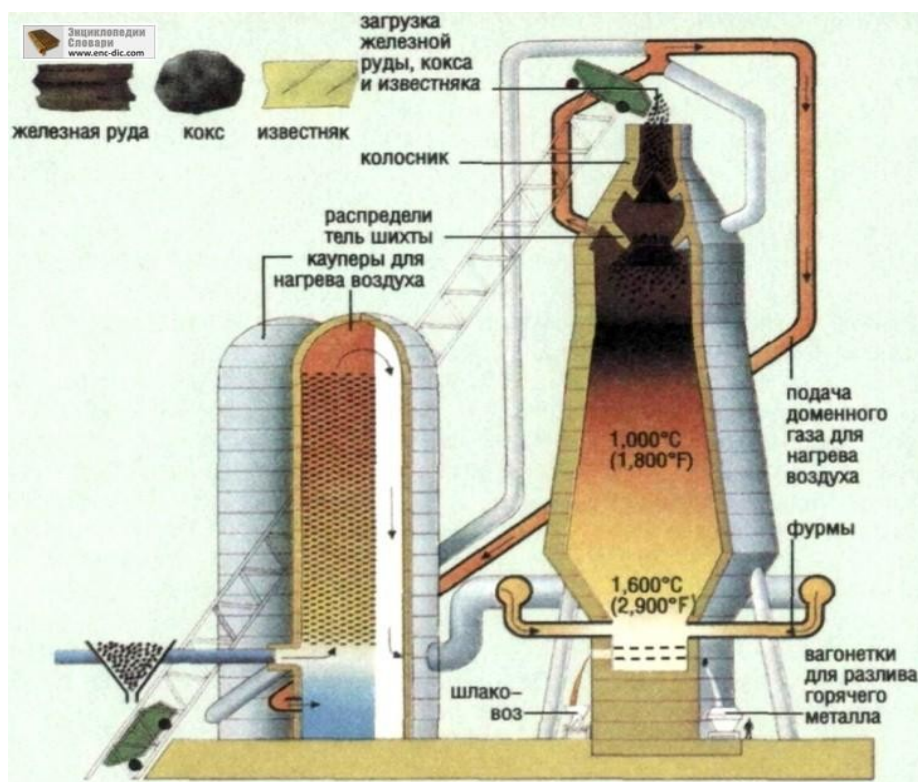


Рис. 2. Схема доменной печи

Конструкция доменной печи устроена таким образом, что шихта попадает в чашу через засыпное устройство, выполненного в виде небольшого конуса, расположенного сверху. Далее из чаши, попадая на большой конус при его опускании, шихта поступает в печь. Такая система не позволяет газу из доменной печи проникать в окружающую среду. После загрузки малый конус и воронка для приема сырья поворачиваются на угол, кратный 60 градусам [2]. Это необходимо для того, чтобы шихта распределялась равномерно.

### Выводы

1. Качественная плавка чугуна в основном осуществляется в доменных печах.
2. Отходы доменной печи – пыль, шлак можно использовать в строительном производстве строительных материалов.
3. Конструкции доменной печи проста.
4. Возможно использование отработанных газов в дальнейших технологиях.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Басов А. И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. М.: Металлургиздат, 1984.
2. Басов А. И., Ельцев Ф. П. Справочник механика цветной металлургии. М.: Металлургия, 1974. 489 с.
3. Бауман В. Я., Клушанцев Б. В., Мартынов В. Д. Механическое оборудование, предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: Машиностроение, 1975. 350 с.
4. Криворот А. С. Конструкция и основы проектирования машин и аппаратов химической промышленности. М.: Машиностроение, 1976.

## ПРИМЕНЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ ПО ВРЕМЕНИ КООРДИНАТ

**Киснев Д. Б.**, аспирант

**Духанин В. М.**, доцент

*Рассматривается принципиальная схема универсального фильтра третьего порядка, анализируется применение фильтров Бесселя и Баттерворта.*

**Ключевые слова:** универсальный фильтр, дифференцирование, фильтр Бесселя, фильтр Баттерворта.

Обычно фильтры применяются для того, чтобы уменьшить влияние помех на работу электронного устройства. Это основное их назначение. Фильтры могут реализовываться на операционных усилителях включенных по различным схемам. Как правило, при реализации фильтров стремятся к получению простейшей схемы построенная на одном операционном усилителе. Но известны схемы фильтров, построенные на нескольких операционных усилителях

В этом случае требуется вычисление двух производных сигнала тока якоря. В нашем случае универсальный фильтр (УФ) применяется в вычислителе статической нагрузки и помимо фильтрации входного сигнала  $x(t)$  обеспечивает измерение (вычисление) двух первых его производных по времени  $dx/dt$  и  $d^2x/dt^2$  с одновременной их фильтрацией. Известно, что для надёжного устранения помех, сопровождающих дифференцирование, необходимо, чтобы порядок фильтра хотя бы на единицу превышал порядок дифференцирования, поэтому принят фильтр третьего порядка, принципиальная схема которого приведена на рис. 1. На нём входной и выходные сигналы представлены в операторной форме ( $p$  – оператор Лапласа).

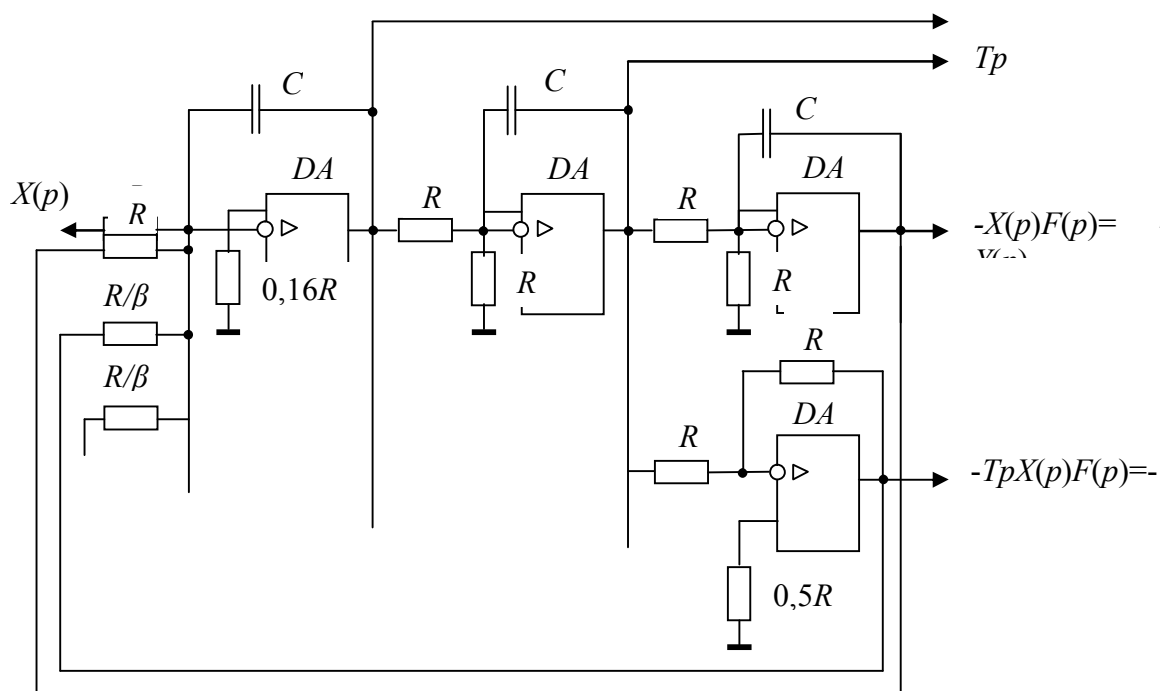


Рис. 1. Принципиальная схема универсального фильтра третьего порядка

Здесь передаточная функция фильтра низких частот (ФНЧ) третьего порядка равна:

$$F(p) = Y(p)/X(p) = 1/(T^3p^3 + \beta_2T^2p^2 + \beta_1Tp + 1),$$

где  $T = RC$  – постоянная времени фильтра. Удобно в эту формулу подставлять  $R$  в мегаомах, а  $C$  в микрофарадах; (например, если  $R = 0,1$  МОм,  $C = 1$  мкФ, то  $T = 0,1$  с);



$\beta_1, \beta_2$  – коэффициенты знаменателя передаточной функции ФНЧ.

Величина  $T$  определяет полосу пропускания ФНЧ (ей соответствует угловая частота среза, измеряемая в радианах в секунду, то есть в системе СИ  $\omega_0 = T^{-1}$ ,  $\text{с}^{-1}$ ). Например, при  $T = 0,1$  с  $\omega_0 = 10$   $\text{с}^{-1}$ , что соответствует частоте  $f_0 = \omega_0/2\pi \approx 1,58$  Гц. Такая частота приемлема случае взвешивания содержимого ковша. При введении вычислителя в систему управления приводом надо её увеличить в 10 раз. В приводе подъёма экскаваторов ЭКГ частота колебаний, обусловленная упругостью каната и массой рабочего оборудования, – около 5Гц (зависит от положения рабочего оборудования и степени загрузки ковша). Значит, ФНЧ третьего порядка с выбранной частотой среза подавляет эти колебания примерно в 30 раз:  $(5/1,58)^3 \approx 30$ . Частоты всех остальных «вредных» составляющих входных сигналов вычислителя статической нагрузки существенно выше, поэтому они подавляются в большей степени. (Заметим, что в системе управления приводом упругие колебания содержат полезную информацию, поэтому ФНЧ должен их пропускать). Снижать частоту среза не следует, чтобы фильтр не вносил заметную задержку в изменяющийся при перемещении ковша сигнал, пропорциональный натяжению каната. В цифровом варианте реализации фильтра легко предусмотреть возможность изменения  $T$ .

От выбора  $\beta_1, \beta_2$  зависит качество (перерегулирование и колебательность) переходной характеристики фильтра. Наилучшим в этом отношении является фильтр Бесселя ( $\beta_1 = 2,47, \beta_2 = 2,43$ ). Но коэффициент подавления помех за частотой среза у фильтра Бесселя меньше, чем у фильтра Баттерворта ( $\beta_1 = \beta_2 = 2$ ). То, что перерегулирование переходной характеристики фильтра Баттерворта больше (8 % против 0,7 %) может быть не столь существенно, так как на вход фильтра в реальной системе скачком сигнал не подается. Немаловажно и то, что в аналоговой схеме коэффициенты Баттерворта очень просто реализовать с высокой точностью параллельным соединением двух прецизионных резисторов с сопротивлением  $R$  (см. входную цепь DA1). В цифровом варианте последнее преимущество фильтра Баттерворта значения не имеет. Выбор типа фильтра требует уточнения. Может оказаться, что фильтр Бесселя в нашем случае всё же предпочтительнее, так как вносит минимальные гармонические искажения в фильтруемый сигнал.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. 304 с.
2. Гарри Лэм. Аналоговые и цифровые фильтры. М.: Мир, 1982.
3. Ленк Дж. Электронные схемы: Практическое руководство. М.: Мир, 1985. 343 с.



УДК 620.9

#### МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ОБЛЕДЕНЕНИЕМ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ

**Кибизов У. И.**, студент

**Котов И. В.**, студент

**Котова О. А.**, ст. преподаватель

*Проблема обледенения проводов на воздушных линиях существует давно, а методы борьбы с ней остаются неизменными на протяжении долгих лет. Но уже сейчас, из-за появления новых проводниковых материалов и применения новых технологий, появились новые методы борьбы с гололёдообразованием на воздушных линиях.*

**Ключевые слова:** гололёд, провода, воздушные линии, реактивная нагрузка, высокочастотный ток.

В настоящее время основным методом борьбы с обледенением проводов является плавка протекающим по проводу током (переменным и постоянным). Плавка льда переменным током применяется только на линиях с напряжением ниже 220 кВ с проводами сечением меньше чем



240 мм<sup>2</sup>. Для плавки льда на проводах большего сечения или напряжения полная мощность источника увеличивается из-за того, что индуктивное сопротивление таких линий много больше их активного сопротивления [1]. Источник питания нагружается бесполезной реактивной нагрузкой, поэтому применяют плавку гололеда постоянным током. Постоянный ток получают выпрямлением переменного с помощью специальных выпрямительных блоков. Регулирование выходных параметров (выпрямленное напряжение, выпрямленный ток и мощность) осуществляется соединением отдельных блоков последовательно или параллельно [2].

Технологии не стоят на месте, благодаря чему разрабатываются новые методы борьбы с обледенением проводов. Пассивной мерой борьбы является применение композитных проводов и композитных опор. Такие провода выдерживают большие нагрузки, по сравнению со стандартными сталь-алюминиевыми проводами, и могут выдерживать большую нагрузку от льда. Например, провода с композитным сердечником также обладают большей пропускной способностью и меньшим коэффициентом термического расширения, по сравнению со сталь-алюминиевыми, то есть можно удвоить величину тока в линии без риска провисания и разрушения провода. Подвешивая композитные провода к композитным опорам, можно получить сверхпрочные воздушные линии с большей длиной пролета, то есть с меньшим количеством опор.

Другая модернизация провода носит название «система противообледенения на основе кабеля с переменным сопротивлением». Идея заключается в создании провода, который комплектуется специальным электронным устройством. Это устройство позволяет путем переключения менять электрическое сопротивление провода с низкого на высокое. Высокое автоматически вызывает нагрев провода, что приводит к таянию образовавшегося инея или льда. Недостатком этого способа, как и любого другого, основанного на нагреве проводов, является большое количество затрачиваемой энергии и низкая энергетическая эффективность.

Перспективным является метод плавки льда высокочастотным током (от 50 до 500 МГц). Этот способ основан на так называемом «скин-эффекте». При протекании высокочастотного тока он вытесняется во внешний слой провода и протекает лишь по верхнему, очень тонкому слою. Этот слой нагревается и предотвращает появление гололеда. Преимуществом этого способа является возможность плавки льда без отключения линии. Но и у этого способа есть недостатки: высокая стоимость источников высокочастотного тока, необходимость постоянного прогрева и создание помех в УКВ-диапазоне.

Самым нестандартным способом является применение механических систем для борьбы с гололедом, а именно робототехнических систем для определения появления льда и его удаления с проводов ЛЭП. Создаются автоматизированные устройства, оснащенные различными датчиками, камерой и антенной для дистанционного управления. Эти аппараты оборудованы специальными механизмами для удаления льда. Они могут передвигаться в любом направлении по линии, очищая ее ото льда. Более современные роботы используются для осмотра линий на наличие повреждений, а в случае необходимости они могут выполнить простой ремонт [3].

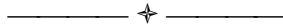
Для больших разветвленных сетей необходим системный подход к вопросу борьбы с обледенением. Для этого применяют автоматизированные информационные системы контроля гололедной нагрузки (АИСКГН), которая является единым комплексом программно-аппаратных средств. АИСКГН состоит из радиотелемеханических систем телеизмерения гололедных нагрузок и технологического и прикладного программного обеспечения. Эта система позволяет формировать базы данных обо всех контролируемых параметрах в реальном времени, обрабатывать и предоставлять данные о температуре воздуха и гололедно-ветровой нагрузке на фазные провода и грозозащитные тросы ВЛ в пунктах контроля, осуществляет расчет режимов плавки гололеда на ВЛ постоянным и переменным током, прогнозирует развитие событий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Высокотемпературные провода: повышение пропускной способности ВЛ // EnergyFuture.ru: Профессионально об энергетике будущего и настоящего. URL: <http://energyfuture.ru/vysokotemperaturnye-provoda-povyshenie-propusknoj-sposobnosti-vl> (дата обращения 10.10.2011).
2. <http://www.sworld.com.ua/simpoz2/72.pdf>.

3. Expliner – робот для обслуживания линий электропередач – выходит на работу // Новости технологий. URL: <http://techvesti.ru/node/3807> (дата обращения 13.10.2011).

4. Опыт эксплуатации ЛЭП 330–500 кВ в условиях интенсивных гололедно-ветровых воздействий. Распределенная система автоматического наблюдения за гололедом. // Информационно-аналитический журнал ЭнергоINFO. URL: [www.energo-info.ru/images/pdf/mes4/15.pdf](http://www.energo-info.ru/images/pdf/mes4/15.pdf) (дата обращения 25.10.2011).



УДК 662.015

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНВЕРТЕРА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

**Тогоев Т. А.**, студент

**Хугаев А. Ю.**, студент

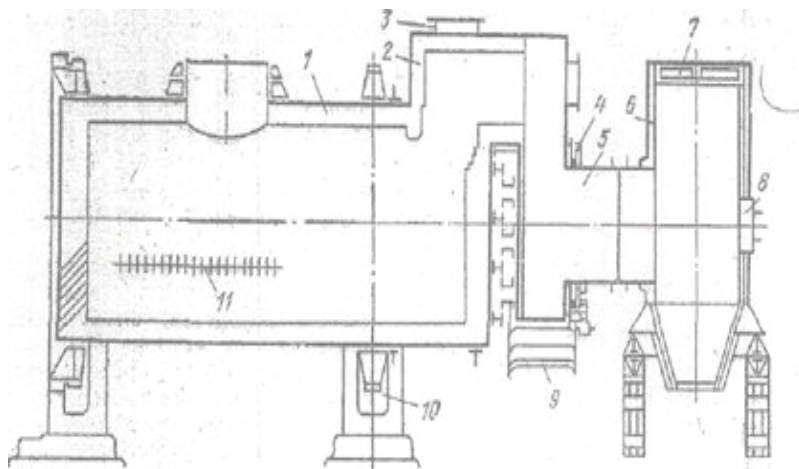
**Кибизов С. Г.**, канд. техн. наук, доцент

*Рассматриваются конвертеры цветной металлургической промышленности, виды и типы конвертеров, их модернизация, использование, приведен расчет основных технологических параметров конвертера.*

**Ключевые слова:** модернизация, конвертер, сталь, кислород, медь, свинец, железо, никель, сжатый воздух, давление, футеровка.

Производство стали совершенствовалось в результате разработки кислородно-конвертерного процесса (известного также под названием процесса Линца–Донавица). Этот процесс начал применяться в 1953 г. на сталеплавильных заводах в двух австрийских металлургических центрах – Линце и Донавице. В кислородно-конвертерном процессе используется кислородный конвертер с основной футеровкой (кладкой). Конвертер загружают в наклонном положении расплавленным чугуном из плавильной печи и металлоломом, затем возвращают в вертикальное положение.

В цветной металлургии конвертеры служат для конвертирования жидких медных, медно-никелевых и полиметаллических штейнов вдуванием в расплав сжатого воздуха давлением 0,8–1,2 кгс/м<sup>2</sup>. В результате реакций окисления (при 1200–1300 °С) кислородом вдуваемого воздуха компонентов штейна (железо, сера и др.) получают черновую металлическую медь, свинец, никель. Образующиеся оксиды выводят из конвертера (при помощи флюсующих материалов) в виде шлака, пылей и возгонов [1].



*Рис. 1. Схема конвертера с боковым отводом газов*

1 – бочка; 2 – П-образный газоход; 3, 7, 8 – люки для чистки;  
4 – уплотнение; 5 – царга; 6 – камера; 9 – противовес; 10 – опора; 11 – фурмы

Конвертеры подразделяются на горизонтальные и вертикальные в зависимости от расположения рабочего пространства. Вертикальные конвертеры установлены на Побужском никелевом заводе. Конвертерные переделы остальных заводов цветной металлургии оборудованы горизонтальными конвертерами.

Горизонтальные конвертеры с верхним отводом газов (через горловину) типизированы – выпускаются двух типоразмеров по ёмкости 80 и 40 т. Наиболее распространены конвертеры на 80 т. Эксплуатируются конвертеры нетипизированных емкостей, установленные в прежние годы.

Опорные ролики попарно закреплены на стальных сварнолитых балансирах (траверсах), установленных на чугунных подушках. Разъемная конструкция балансиров позволяет снимать для ремонта ролики с вмонтированными роликоподшипниками.

Привод поворота бочки осуществляется от электродвигателя мощностью 50 кВт через редуктор и открытую зубчатую пару (с фрезерованными зубьями). На случай выхода из строя рабочего двигателя или прекращения подачи тока, а также при падении давления сжатого воздуха в приводе установлен аварийный двигатель, питающийся от аккумуляторной батареи.

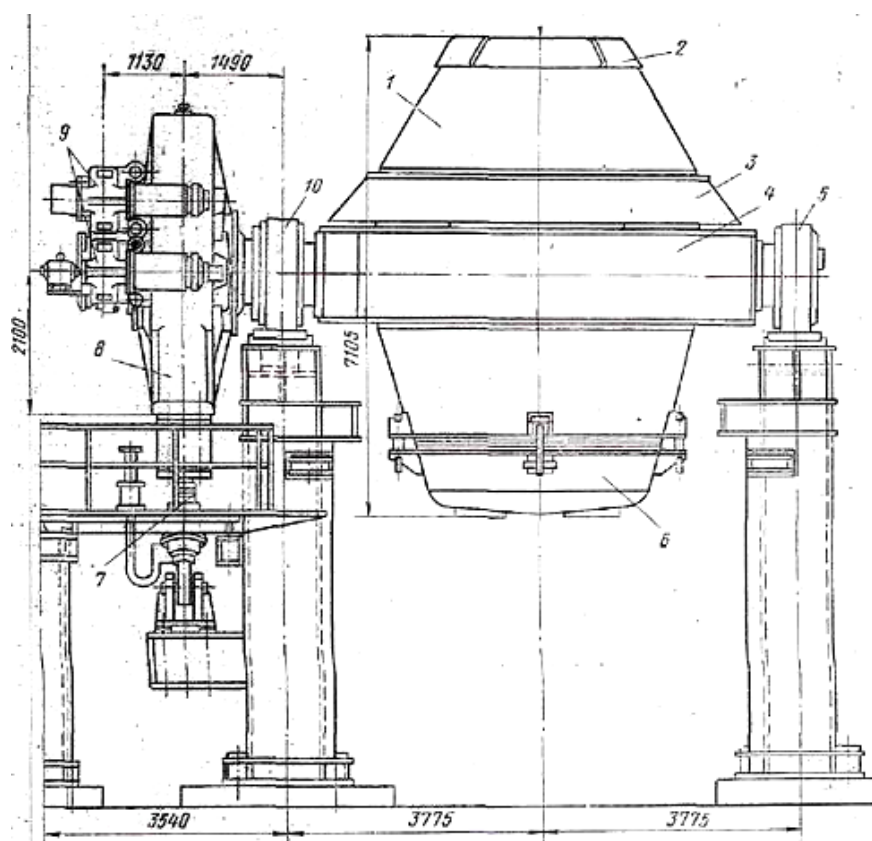


Рис. 2. Вертикальный конвертер емкостью 30 т.

- 1 – корпус; 2 – шлем; 3 – кожух защитный; 4 – опорное кольцо; 5 – опора с плавающим подшипником; 6 – днище отъемное; 7 – буферное устройство; 8 – редуктор специальный; 9 – редукторы навесные с электродвигателями; 10 – опора с неподвижным подшипником.

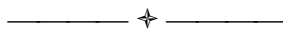
Конвертеры вертикального типа (рис. 2.) применяют в цветной металлургии для конвертирования (рафинирования) ферроникеля. Конвертер работает на кислородном дутье [2].

Действительная скорость воздуха в конвертерных воздухопроводах принимается обычно равной 15–25 м/сек.

### Выводы

1. Конвертирование – это автогенный характер протекания процесса.
2. Возможность переработки большой массы скрапа и холодных присадок.
3. Высокое содержание сернистого ангидрида в технологических газах позволяет использовать его для производства серной кислоты.

1. Расчеты пиропроцессов и печей цветной металлургии / Под научной редакцией Д. А. Диомедовского, Л. М. Шалыгина, А. А. Галинберг; И. А. Южанина. М.: Металлургия, 1963. 640 с.
2. *Кривандин В. А.* Металлургическая теплотехника. Том 2. М.: Металлургия, 1986. 590 с.
3. *Басов А. И.* Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. М.: Металлургия, 1987. 578 с.



УДК 620.9

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МикроГЭС ГРАВИТАЦИОННО-ВОДОВОРОТНОГО ТИПА

**Чибиев З. Ч.**, студент

**Бабаянц М. Т.**, канд. техн. наук, доцент

*С каждым годом потребности человека в электроэнергии растут, а с ними повышается общий объем вредных выбросов в атмосферу от энергостанций. На сегодняшний день все чаще стали задумываться об экологической обстановке регионов и применения «чистых» возобновляемых источников энергии. Одним из них является создание микроГЭС бесплотинного типа для питания отдаленных потребителей или для покрытия нагрузок фермерских хозяйств, находящихся в близости от гидроресурсов. Применение позволит не только запитать труднодоступные местности, но и будет способствовать снижению цены на электроэнергию и созданию более надежной энергосистемы.*

**Ключевые слова:** микроГЭС, Франц Цотлетерер, экология, окружающая среда, РСО-Алания.

Социально-экономический прогресс любого региона, а тем более обеспечение устойчивого и стабильного развития во многом зависит от энергетической базы, как основы экономики. Главная цель развития энергетики состоит в том, чтобы обеспечить надежное и безопасное энергоснабжение всего хозяйственного комплекса, инфраструктуры и населения регионов РФ, в частности РСО-Алания, при минимуме затрат на получение и использование энергоресурсов на единицу внутреннего валового продукта.

Важнейшим направлением развития электроэнергетики является использование возобновляемых источников электроэнергии, в первую очередь, гидроресурсов. ГЭС выполняют важнейшую функцию в топливно-энергетическом балансе страны, в том числе для покрытия пиковых режимов в энергосистеме. Однако строительство малых ГЭС и установка большинства распространенных типов гидротурбин в нашем регионе является экономически невыгодным и в большинстве случаев нецелесообразным. Водный режим большинства рек Северной Осетии не позволяет использовать гидротехнический потенциал должным образом. Помимо этого существует ряд факторов, которые необходимо учитывать при установке водных сооружений: изменение баланса в воспроизводстве и поддержании существующей ихтиофауны.



Рис. 1. Гравитационно-водоворотная станция

Тем не менее, отказываться от данного источника энергии было бы неразумно. Подобные проблемы испытывают во многих точках Земли, и поэтому совершенствуются установки по выработке электроэнергии, создаются новые модели ГЭС.

Одной из таких инноваций являются гравитационно-водоворотные станции австрийского изобретателя Франца Цотлетерера (рис. 1).

Создавая этот необычный проект, его автор думал в первую очередь об экосистемах, которые страдают от электростанций, например, от гидравлических. Даже миниГЭС на маленьких речках и

каналах небезупречны. Но изобретатель парадоксальным образом нашёл способ повысить КПД таких сооружений. Огромные плотины, перекрывающие большие реки, очевидно, служат великолепным источником энергии, но не следует забывать об экологических последствиях перегораживания рек. Малые ГЭС на небольших реках и ручейках вроде бы наносят природе куда меньший ущерб, но вот об их высокой мощности говорить не приходится.

Казалось бы, непросто совместить эффективность ГЭС с их экологической безупречностью. Между тем такая конструкция существует и доказала свою работоспособность на практике.

В целях недопущения негативных экологических воздействий при сооружении миниГЭС плотинного типа, было предложено часть потока вблизи берега отводить в специальный канал, направляющий воду к плотине. Сооружение представляет собой бетонный цилиндр, к которому вода подходит по касательной, обрушиваясь в центре в глубину. Так в центре цилиндра образуется водоворот, который и закручивает турбину (рис. 2).



Рис. 2. МикроГЭС с основным технологическим оборудованием

Ям цилиндра образуется ледяная корка, которая выступает в роли утеплителя, не дающего слишком сильно охладиться центру.

Установленная на ручье экспериментальная установка работает в Австрии и за последний год непрерывной работы выработала свыше 50 мегаватт-часов электричества, при рабочем перепаде высот воды в среднем в 1,3 метра и расходе примерно в 1 кубометр в секунду. Максимальная электрическая мощность этой мини-станции достигает 9,5 киловатт. В среднем этого достаточно для питания нескольких коттеджей. Подобная схема эффективна для возведения ГЭС мощностью до 150 кВт, а хорошие результаты дает уже при перепаде высот 0,7 м. Тем не менее, установку можно и нужно совершенствовать. Так, для гидростабильности воронки эффективным решением стало бы использование лотка Вентури.

Экономическое обоснование возможности применения данной ГЭС в наших условиях сводится к расчету первоначальных капиталовложений, ремонтно-осмотровых мероприятий, времени окупаемости проекта, его долговечности и рентабельности.

Проанализировав цены, можно составить примерную стоимость проекта:

- строительство гидротехнической части – 200 000 тыс. руб.
- генератор, редуктор, инвертор – 100 000 тыс. руб.
- аккумуляторная подстанция, помещение, инвертор – 500 000 тыс. руб.
- размер первоначальных кап. вложений около 800 000 тыс. руб.
- при расчете стоимости  $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3,39 \text{ руб.}$  срок окупаемости проекта составит примерно

32 месяца.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет-сайт изобретателя <http://www.zotloeterer.com/>
2. Хузмиев И. К. Малая гидроэнергетика для энергоснабжения отдаленных территорий на примере горных районов Республики Северная Осетия-Алания. Владикавказ, 2010.
3. Данные региональной службы по тарифам.
4. Телешев В. И. Производство гидротехнических работ, М., 2012.



## ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА, СВЯЗЬ

УДК 004.42

### ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ «ЭЛЕКТРОНЩИК»

**Алиханов А. Р.**, студент  
**Вдовин Г. Н.**, студент  
**Кулакова С. В.**, ассистент

*Проектировщику электронных схем в процессе своей профессиональной деятельности очень часто приходится выполнять множество сложных расчетов различных параметров электронных систем, разрабатывать различные приборы и устройства.*

*Методы анализа электронных схем зависят от сложности устройства. Одни схемы требуют решения единственного уравнения, для других требуется решение системы уравнений. Если реакция схемы лежит в широкой полосе частот, анализ производится, как во временной, так и в частотной областях. Все это приводит к увеличению времени на проектирование и зачастую повышает себестоимость приборов. Для сокращения времени и затрат на проектирование электронных схем и устройств в данной работе предложен программный продукт «ЭЛЕКТРОНЩИК».*

**Ключевые слова:** LC контур, ШИМ контроллер, таймера генератора, делитель напряжения.

**Введение.** Основная задача данной программы – значительно упростить работу проектировщика, сведя к минимуму время, потраченное на выполнение расчетов, и в конечном счете сократить себестоимость готового продукта.

Функциональные возможности предлагаемой программы:

- расчет частоты LC контура;
- расчет частоты работы ШИМ контроллера TL494;
- определение сопротивления резисторов по маркировке и по цветам полос;
- расчет сопротивления проводов (длина, поперечное сечение);
- расчет таймера генератора 555;
- расчет делителя напряжения;
- определение цоколевки разъемов.

Программа также содержит основные теоретические положения, необходимые для расчета электронных схем [1].

**Целью работы** является разработка программно-прикладного продукта «Электронщик».

Предложенный программный продукт «ЭЛЕКТРОНЩИК» разработан с использованием языка программирования Delphi. Программа представляет собой пользовательское окно с множеством вкладок. Лента вкладок статична, то есть при смене задач, вкладки на ней не перемещаются. Вкладки имеют интуитивно понятный интерфейс, что облегчает пользование данным продуктом.

Каждая вкладка предназначена для решения конкретной задачи, например: расчет частоты LC контура или расчет делителя напряжения. Все требуемые вычисления для решения поставленной задачи «ЭЛЕКТРОНЩИК» выполнит мгновенно и для этого не требуется подключения к глобальной сети интернет.

Более детально интерфейс программы рассмотрим на примере отдельных вкладок, таких как: «LC», «Резистор», «Сопротивление провода», «Делитель напряжения» (рис. 1, 2, 3, 4).

На рис. 1 представлена вкладка «LC». Данная вкладка предназначена для расчета частоты контура LC при заданных значениях Емкости и Индуктивности. Ввод данных для расчета осуществляется посредством полей «Индуктивность» и «Емкость», а вывод результата осуществляется в поле «Частота». Также на вкладке есть ниспадающие окна с помощью которых можно менять единицы измерения для входных и выходных данных.

Основной функцией вкладки «Резистор» (рис. 2) является определение сопротивления резистора. Выбрав один из предлагаемых программой пунктов, можно рассчитать сопротивление как SMD резисторов, так и резисторов с цветовой маркировкой.

Вкладка «Сопротивление провода» (рис. 3) предоставляет возможность рассчитать: удельное электрическое сопротивление, площадь сечения и сопротивление провода. Для расчета необходимо указать материал, диаметр и длину провода.

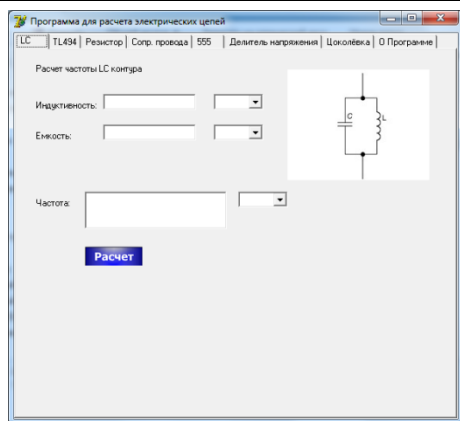


Рис. 1. Вкладка «LC»

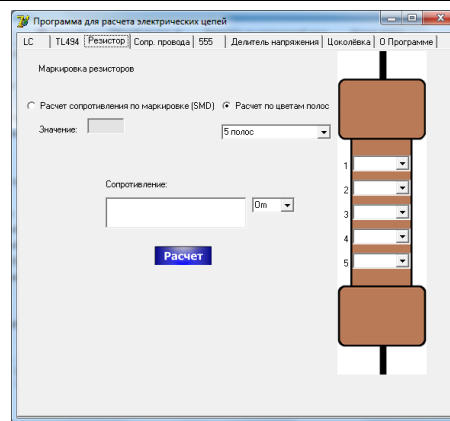


Рис. 2. Вкладка «Резистор»

Вкладка «Делитель напряжения» (рис. 4) позволяет рассчитать выходное напряжение делителя напряжения при заданных значениях  $R_1$  и  $R_2$ , а также определить сопротивление одного из резисторов для получения необходимого выходного напряжения.

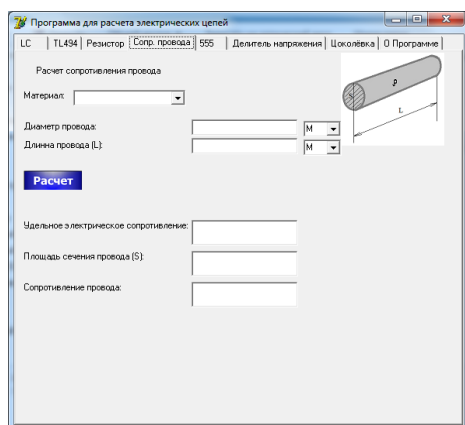


Рис. 3. Вкладка «Сопротивление провода»

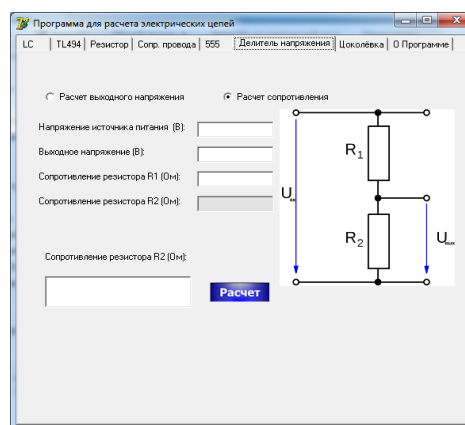


Рис. 4. Вкладка «Делитель напряжения»

**Заключение.** Разработанный программный продукт «ЭЛЕКТРОНЩИК» предназначен для использования при проектировании электронных схем и в учебном процессе в качестве учебно-методического пособия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. 7-е издание: Монография. М.: Мир, Редакция литературы по информатике и новой технике, 2003. С. 704.



УДК 621.396

## РАЗРАБОТКА АКСЕЛЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖУЩИМСЯ ОБЪЕКТОМ

Алиханов А. Р., студент

Вдовин Г. Н., студент

Тебиева С. А., канд. пед. наук, доцент

*Разработано устройство беспроводного управления движущимся объектом с использованием акселерометра и радио-модуля. Установленная на объекте камера передает видео на мобильный телефон по wi-fi каналу. Представлена структурная и принципиальная схема предлагаемого устройства.*

**Ключевые слова:** радиосвязь, микроконтроллер, акселерометр, Wi-Fi.

**Введение.** Радиосвязь является наиболее распространенным способом передачи информации на расстояние. Телевидение, сотовая телефония, спутниковая связь – все это и многое другое работает на основе передачи сигналов посредством электромагнитных колебаний определенной частоты.

На данный момент существует огромное количество радиопередающих устройств с различными характеристиками, позволяющих передавать сигнал на расстояние. В зависимости от требований, они обладают разной мощностью, диапазонами рабочих частот, видами модуляции (способами наложения полезного сигнала на несущую частоту), протоколами передачи и другими характеристиками. Общее, что объединяет эти устройства – использование некоторой базовой частоты колебаний (несущей частоты), поверх которой накладывается (модулируется) полезный сигнал. На данном этапе эволюции радиосвязи практически невозможен одновременный обмен информацией на одной частоте. Сигналы имеют свойство накладываться друг на друга, и в связи с этим участники радиосообщения вынуждены выходить в эфир по очереди, дожидаясь окончания предыдущего сообщения. Режим, при котором взаимный обмен информацией происходит по очереди, называется симплексным. Большинство портативных радиостанций (раций) работают именно в таком режиме. Устройства связи, позволяющие передачу сигнала и одновременный прием, работают в режиме полудуплекса, а устройства, позволяющие выполнять полноценный одновременный радиосообщение – в дуплексном, или полнодуплексном режиме. Стоит заметить, что некоторые устройства используют более одного физического канала (или частоты) передачи, в связи с чем эмулируют дуплексный режим, фактически работая в симплексном или полудуплексном [1].

**Целью работы** является разработка приемопередающего устройства с использованием акселерометра, что позволяет намного упростить управление, сделать его более удобным для человека. Акселерометр также используется не только как средство управления, но и применяется в сфере автомобильных охранных систем, в сфере мониторинга для GSM/GPS устройств.

Разработанное устройство состоит из пульта и объекта управления. В пульте управления используется блок акселерометра MMA7361 [2].

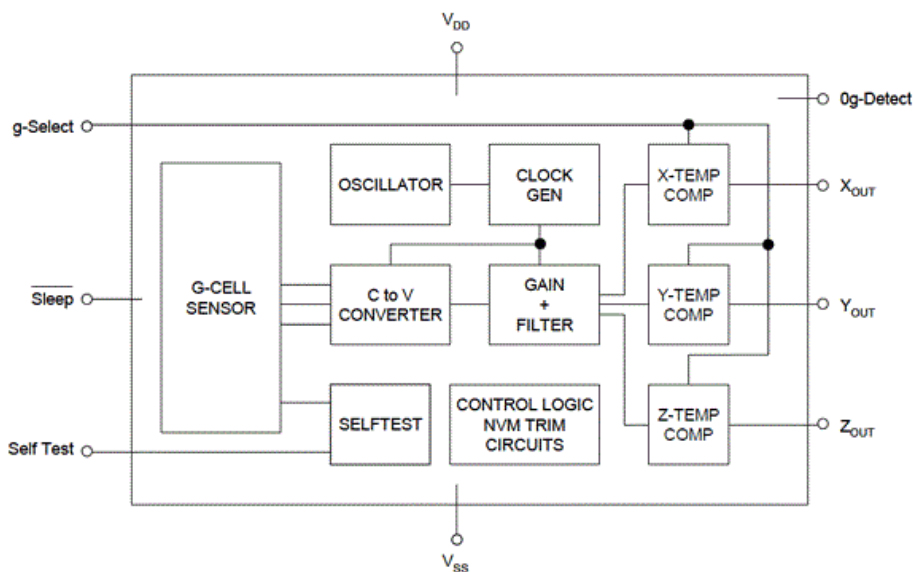


Рис. 1. Блок акселерометра MMA7361

Акселерометр измеряет статическое (силу земного притяжения) или динамическое ускорение по всем трем осям. Акселерометр измеряет уровень ускорения объекта, на котором он установлен, что позволяет получать информацию об ускорении/замедлении этого объекта, а также о его наклоне относительно земной оси, позволяет обнаружить свободное падение (выход 0G).

Технически MMA7361 представляет собой малопотребляющий емкостный микромеханический акселерометр с функциями обработки сигнала, 1-полосным низкочастотным фильтром, температурной компенсацией, самодиагностикой и возможностью выбора чувствительности. MMA7361 может входить в спящий режим, что делает его идеальным для портативных устройств с батарейным питанием. Модуль может быть запитан как от источника 5 В, так и от 3.3 В.

В данном устройстве акселерометр работает в двух осях. Он применяется как датчик поворота колес и регулирования скорости движения.



Модель (макет) устройства собрана на основе движущейся платформы, с электрическим приводом оснащенной сервоприводом, управление которым осуществляется через радиоприемник от блока управления, собранного на базе радиопередатчика, микроконтроллера и акселерометра.

Для реализации радиосвязи был использован радиомодуль NRF24L01, также был использован микроконтроллер от фирмы ATMEL, ATmega328 [3]. Выбор именно выше перечисленных радиокомпонентов был обусловлен их основными техническими характеристиками, а также рядом проблем, с которыми сталкивались в процессе создания принципиальных электрических схем.

Для автоматизации управления движущимся объектом были разработаны структурные схемы передатчика и приемника (рис. 2, 3), на основе которых были построены принципиальные электрические схемы (рис. 4, 5).



Рис. 2. Структурная схема блока управления (передатчика)

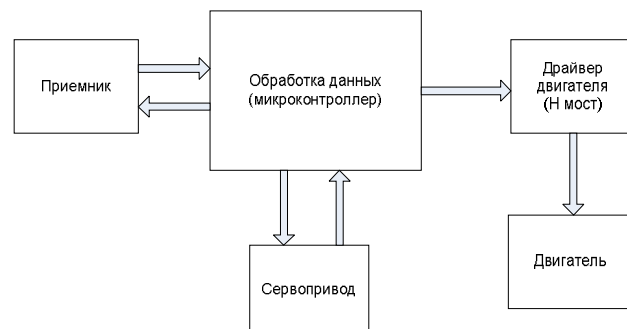


Рис. 3. Структурная схема приемника

**Описание принципа работы схемы приемника.** Схема приёмника построена на микроконтроллере DD1. Сигнал, приходящий с передатчика, принимается радиомодулем U2. В нем происходит автораспаковка пакетов данных (переданных по радиоканалу) и передача этих данных микроконтроллеру по каналу связи SPI. Микроконтроллер анализирует принятые данные и в зависимости от их значения подает сигналы на сервопривод и управляющие оптопары U1.1, U1.2, U1.3, U1.4, которые в свою очередь управляют затворами силовых ключей VT1, VT2, VT3, VT4 для запуска двигателя М (рис. 4).

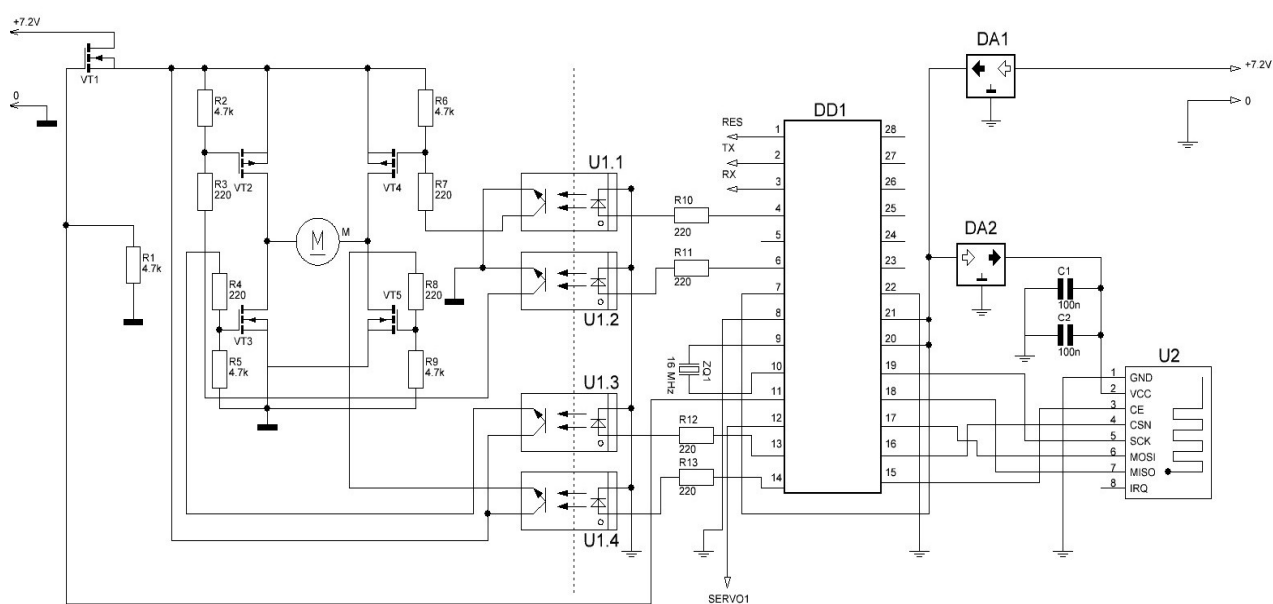


Рис. 4. Электрическая принципиальная схема приемника

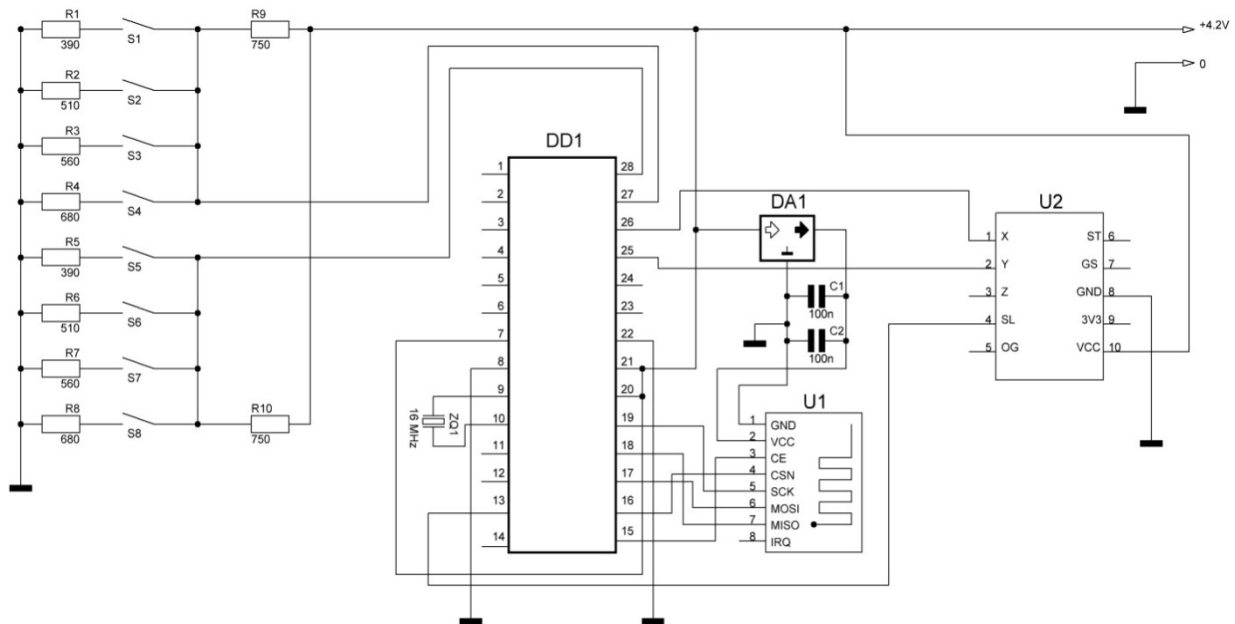
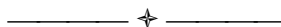


Рис. 5. Принципиальная схема блока управления радиопередатчика

Использовались два аналоговых порта микроконтроллера. Тактовые переключатели были разделены на две группы. В развязке переключателей был использован принцип понижения напряжения с помощью делителей напряжения. При срабатывании любого переключателя на одном из аналоговых входов образуется сигнал некоторого уровня. У каждого тактового переключателя этот уровень задан индивидуально. В зависимости от этого уровня микроконтроллер распознает срабатывание каждого переключателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Радиосвязь и устройства радиосвязи [Электронный ресурс], URL: <http://www.risk.ru/blog/11051>
2. Technical Data MMA7361L [Электронный ресурс], URL: [https://www.nxp.com/files/sensors/doc/data\\_sheet/MMA7361L.pdf](https://www.nxp.com/files/sensors/doc/data_sheet/MMA7361L.pdf)
3. Хартов В. Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих, 2-е издание. М.: Издательство: МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2012. 280 с.



УДК 621.39

### РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗЛОВ ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ

**Беглецов В. Г.**, студент

**Кабышев А. М.**, канд. техн. наук, доцент

*Рассмотрены современные принципы построения локальных информационных сетей. Рассмотрена схемотехническая реализация узлов, входящих в состав локальной информационной сети, основанной на использовании радиоканала. Разработана структурная схема системы дистанционного управления технологическим оборудованием по радиоканалу. Кодирование передаваемой информации осуществляется по принципу амплитудной манипуляции. В рассмотренной системе дистанционного управления передача цифровой информации осуществляется в виде последовательного бинарного кода. Разработана компьютерная модель локальной информационной*

сети, работающая в среде программного продукта 'Orcad'. Выполнено компьютерное моделирование информационной сети, проведена оптимизация параметров передатчика и приемника информации. Приведены временные диаграммы, иллюстрирующие электромагнитные процессы, протекающие в рассмотренных схемах при передаче информации по радиоканалу. Полученные в статье результаты могут найти применение при разработке локальных информационных сетей предназначенных для передачи цифровой информации и для дистанционного управления технологическим промышленным оборудованием.

**Ключевые слова:** радиоканал, передатчик информации, приемник информации, информационная сеть, генератор, временные диаграммы, двоичный код.

**Введение.** В настоящее время проблеме разработки локальных информационных сетей уделяется большое внимание [1; 3; 4]. Локальные информационные сети обеспечивают конфиденциальность передаваемой информации и позволяют не только установить информационную связь между объектами (компьютерами), расположенными в пределах производственного цеха, научной лаборатории или офиса, но и управлять различным технологическим оборудованием. Для передачи информации в таких системах применяются кабельные (проводные и оптоволоконные линии) и беспроводные линии связи, использующие для передачи информации радиоканал. Системы, в которых применяются проводные и оптические линии связи требуют большого объема подготовительных работ в виде прокладки проводных или оптоволоконных линий между источником и приемником информации. К недостаткам таких систем также относится их подверженность внешним механическим воздействиям. Важным достоинством кабельных линий связи является высокая помехозащищенность. Практическое применение, для передачи информации и управления технологическим оборудованием, также находят системы, использующие информационный радиоканал, что связано с их высокой гибкостью и мобильностью. Такие системы требуют меньшего объема подготовительных работ, однако подвержены влиянию внешних помех.

**Цель работы.** Целью данной работы является разработка и оптимизация параметров локальной информационной сети, реализующей передачу информации по радиоканалу и предназначенной для дистанционного управления технологическим оборудованием.

**Методы реализации поставленной цели.** Для реализации поставленной цели разработана структурная схема локальной информационной сети, предназначенной для управления технологическим оборудованием, рассмотрены схмотехнические решения узлов, входящих в состав информационной сети и выполнено их компьютерное моделирование.

**Полученные результаты.** На рис. 1 показана структурная схема разработанной локальной информационной сети, состоящей из передатчика и приемника информации, которая служит для передачи информации между системами управления (СУ1, СУ2) технологическим процессом (оборудованием).



Рис. 1. Структурная схема локальной информационной сети

Информация в виде двоичного кода, формируемая СУ1, передается через информационный канал и для дальнейшей обработки поступает в СУ2. Функции СУ1 и СУ2 могут выполнять персональные компьютеры или специализированные микропроцессорные системы управления технологическим оборудованием. Схмотехническая реализация приемника и передатчика информации зависит от вида используемого информационного канала.

На рис. 2 приведены принципиальные схемы передатчика и приемника, позволяющие сформировать радиоканал для передачи цифровой информации.

Основу передатчика информации (рис. 2а) составляет генератор радиосигнала, выполненный по схеме «емкостной трех точки» [2]. Рабочая частота генератора (27 МГц) задается параметрами колебательного контура, состоящего из элементов L2, C2.

Приемник информации (рис. 2б) выполнен на основе транзистора VT1 по схеме сверхрегенератора [2]. Колебательный контур L1, C4 настроен на частоту передатчика (27 МГц). На основе транзистора VT2 построен каскад усиления низкой частоты. Операционный усилитель DA1 работает в режиме компаратора, служит для преобразования сигнала, поступившего на его вход, в



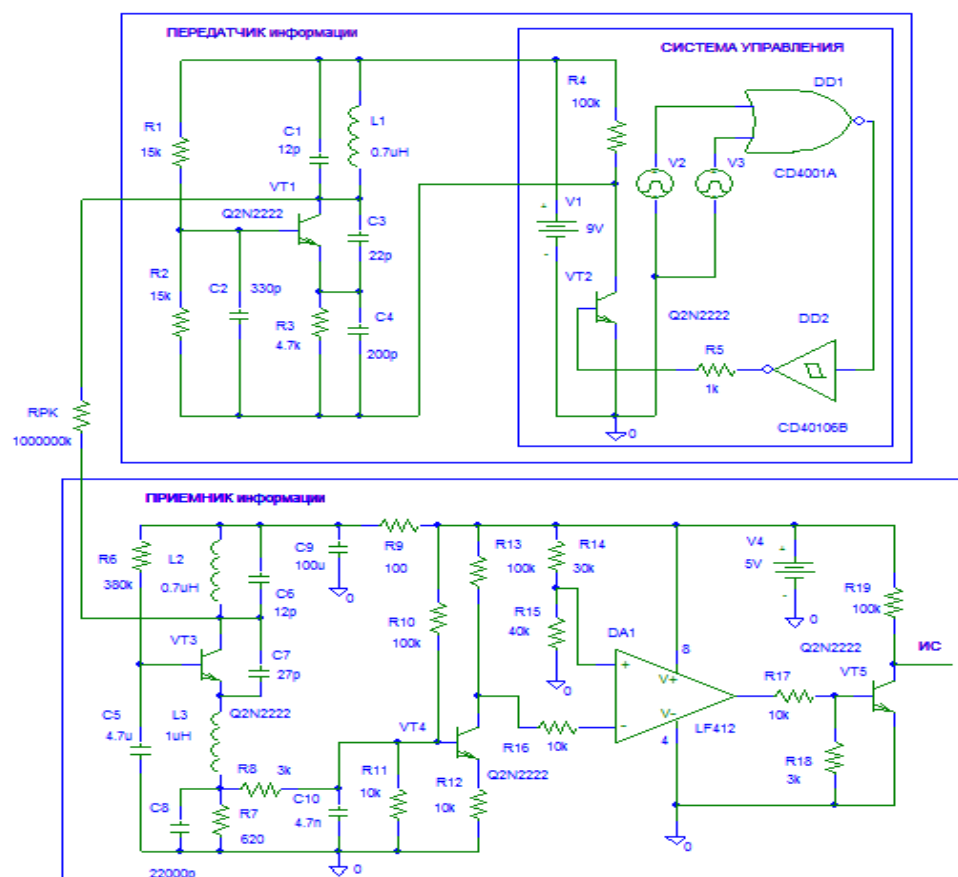


Рис. 3. Компьютерная модель локальной информационной сети

На рис. 4 показаны временные диаграммы, поясняющие работу передатчика.

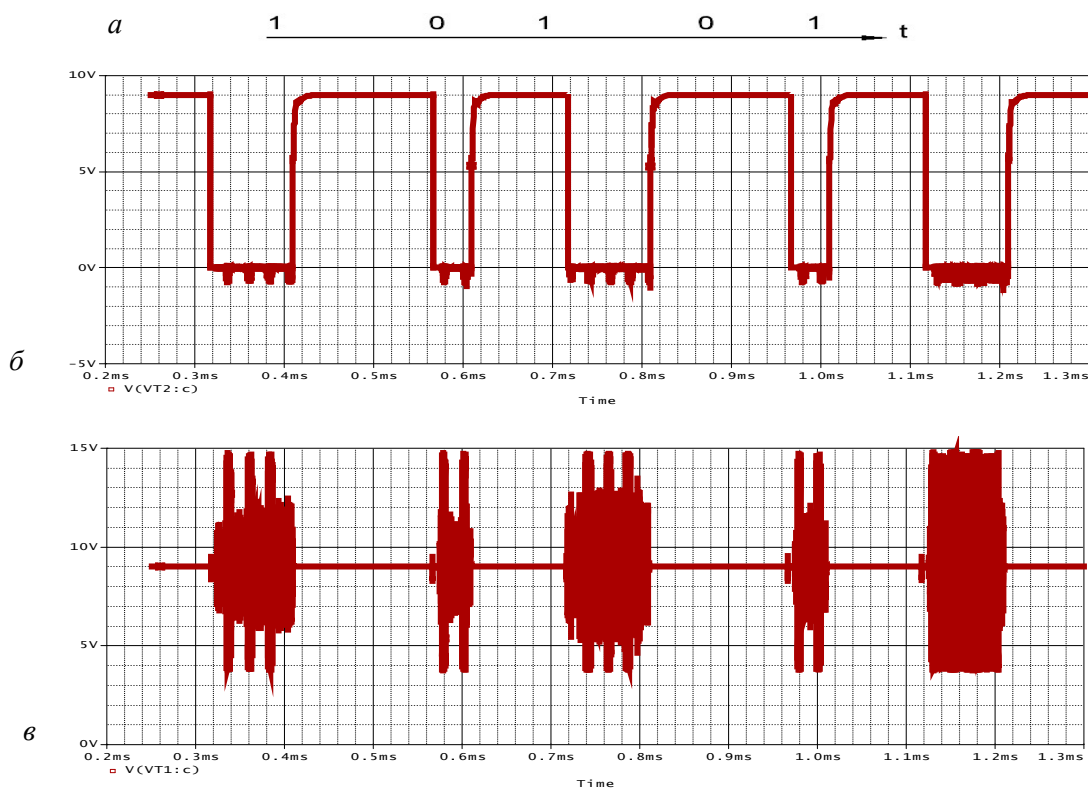


Рис. 4. Временные диаграммы передатчика информации: а – передаваемый двоичный код; б – временная диаграмма напряжения на коллекторе транзистора VT2; в – временная диаграмма напряжения на коллекторе транзистора VT1

Кодирование информации в системе реализовано по принципу амплитудной манипуляции, из диаграмм рис. 4а, б видно, что при передаче логической единицы транзистор VT2 открыт в течение большего интервала времени, чем при передаче логического нуля. При открытом состоянии транзистора VT2 происходит генерация передатчиком пачек высокочастотных (27МГц) импульсов (рис. 4в).

На рис. 5 приведены временные диаграммы сигналов, поясняющие работу приемника информации. На рисунке 5а показана диаграмма информационного сигнала (ИС), поступающего на вход системы управления (СУ) с выхода приемника (рис. 2б и рис. 3). Активным является низкий уровень информационного сигнала. Низкий уровень сигнала большей длительности соответствует логической единице, низкий уровень меньшей длительности соответствует логическому нулю (рис. 5б). Таким образом, информация, переданная по радиоканалу передатчиком (рис. 4а), принимается приемником (рис. 5б).

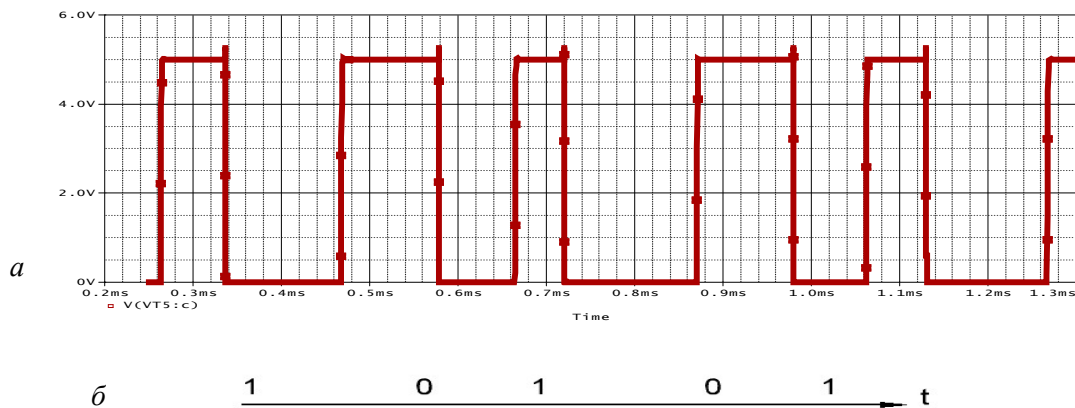


Рис. 5. Временные диаграммы приемника информации: а – информационный сигнал (ИС) на коллекторе транзистора VT5; б – двоичный код, переданный по информационному каналу

**Закключение.** Компьютерное моделирование локальной информационной сети подтверждает работоспособность рассмотренных в статье схем и принципов передачи информации. Полученные результаты могут найти применение при разработке локальных информационных сетей предназначенных для передачи цифровой информации и для управления технологическим оборудованием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия. СПб.: Питер, 2004. 573 с.
2. Днищенко Д. А. 500 схем для радиолюбителя. Дистанционное управление моделями. СПб.: Наука и Техника, 2007. 464 с.
3. Страшун Ю. П. Основы сетевых технологий для автоматизации и управления: Учебное пособие. М.: Горная книга, 2003. 112 с.
4. Чекмарев Ю. В. Локальные вычислительные сети. М.: ДМК-Пресс. 2009. 200 с.



УДК 681.5

#### БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫМ ДОЗАТОРОМ

**Васильев В. В.**, студент

**Маслаков М. П.**, канд. техн. наук, доцент

*Представлено устройство управления дозированием сыпучих материалов. Представлен общий вид двухкомпонентного дозатора, описан принцип работы агрегата. Предложены структурная схема и принципиальная электрическая схема блока управления.*

**Ключевые слова:** тензoeлектрические датчики, дозирование сыпучих материалов, оптопары.

Объемы производства и высокое качество конечного продукта, выпускаемого технологическими линиями металлургической, горно-обогатительной и горнорудной, цементной, химической, угольной, стекольной, пищевой отраслей промышленности и сельского хозяйства, в основном определяется составом, качеством и однородностью исходной смеси, или так называемой шихты. Качество шихты в значительной степени зависит от эффективности работы дозирочного оборудования (дозаторов), а именно, точности подачи сырьевых материалов в основное смесительное оборудование. Дозаторы сырьевых материалов подразделяются на дозаторы непрерывного (ленточные) и дискретного действия. Ленточные дозаторы сыпучих материалов, проходящих по технологическим цепочкам предприятий, предназначены для точного поддержания заданных значений производительности [1], дозаторы дискретного действия предназначены для автоматического и/или полуавтоматического воспроизведения заданных значений массы доз (дозирования) сыпучих материалов [2]. Применение современных средств автоматизации позволяет обеспечить эффективность процессов дозирования, т.е. повысить точность и сократить время взвешивания материалов.

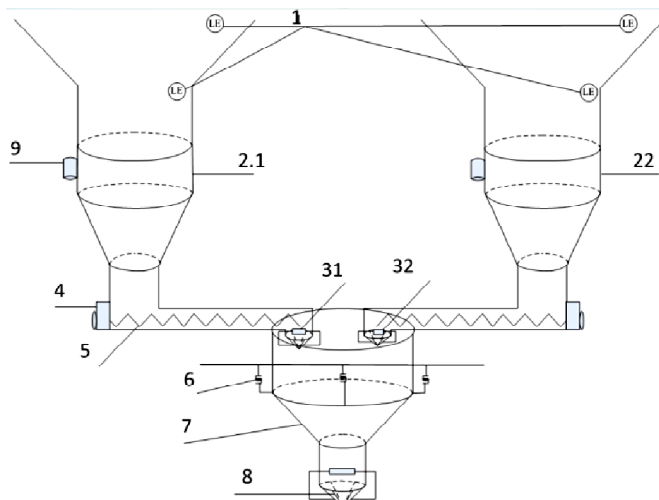


Рис. 1. Общий вид двухкомпонентного дозатора:

- 1 – датчики уровня; 2.1 – бункер запаса № 1; 2.2 – бункер запаса № 2; 3.1 – заслонка бункера запаса № 1; 3.2 – заслонка бункера запаса № 2; 4 – электродвигатель; 5 – шнековый питатель; 6 – тензоэлектрические датчики; 7 – чаша весов; 8 – заслонка чаши весов; 9 – площадочный вибратор

Через нижнюю заслонку «8» чаши весов осуществляется выгрузка взвешенного материала в основное смесительное оборудование через соответствующие транспортные агрегаты. Управление всеми заслонками устройства осуществляется электропневматической системой.



Рис. 2. Структурная схема блока управления двухкомпонентным дозатором

Целью работы является создание блока управления двухкомпонентным дозатором со шнековым типом дозирования для реализации процессов взвешивания сырьевых материалов. Двухкомпонентный дозатор предназначен для предварительного пропорционального смешивания и подачи первичного и вторичного сырья в основное смесительное оборудование. На рис. 1 представлен общий вид двухкомпонентного дозатора.

В состав устройства входят два бункера запаса сыпучих материалов «2.1» и «2.2», в которых контроль уровня материала осуществляется с помощью 4 датчиков уровня «1». Два шнековых питателя «5» с подключенными к ним электродвигателями «4» служат для дозирования материала в чашу весов, два площадочных вибратора «9» необходимы для равномерного ссыпания материала, верхние заслонки «3.1» и «3.2» ограничивают подачу сырьевого материала в чашу весов «7». Чаша весов подвешена на

трех тензоэлектрических датчиках «6». Для автоматизации управления двухкомпонентным дозатором была разработана структурная схема (рис. 2), на основе которой была построена схема электрическая принципиальная блока управления (рис. 3).

На основе микросхем DA1 и DA2 (OP07DP) собран источник опорного напряжения (ИОН), главной задачей которого является поддержание на своем выходе высокостабильного постоянного электрического напряжения независимо от изменений нагрузки. ИОН подключается к трем разъемам (XS1-XS3).



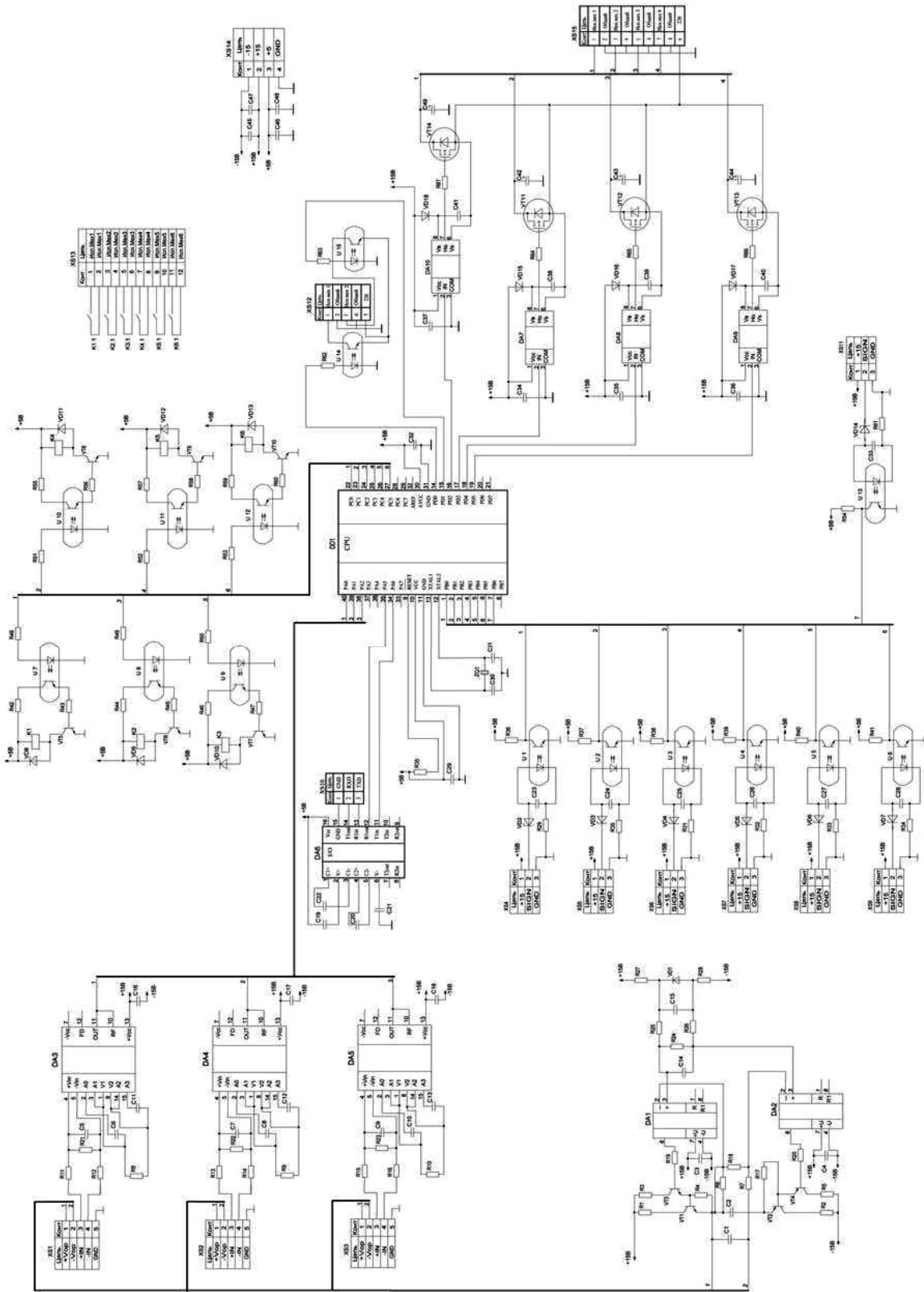


Рис. 3. Принципиальная схема блока управления двухкомпонентным дозатором

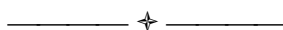


Узел измерения веса тензoeлектрических датчиков выполнен на основе интегральных микросхемах DA3-DA5 (INA115AU). Оптопары (U1-U12) выполняют роль устройств согласования информации с датчиков и устройств сопряжения с исполнительными механизмами, также к устройствам сопряжения относятся микросхемы DA7-DA10 (IR2118) – одноканальные драйвера, предназначены для работы в силовых каскадах в диапазоне мощности до 3–5 кВт.

Разработанная схема блока управления двухкомпонентным дозатором обладает высоким коэффициентом надежности, время наработки на отказ приблизительно 20 000 часов, высоким быстродействием и низким энергопотреблением.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Видинеев Ю. Д. Дозаторы непрерывного действия. М.: Энергия 1978. 184 с.
2. Геррман Х. Шнековые машины в технологии. М.: Химия, 1975. 232 с.
3. Мелешин В. Транзисторная преобразовательная техника. М.: Техносфера, 2005. 627 с.



УДК 535.373.1

### ИССЛЕДОВАНИЕ И СИНТЕЗ ЛЮМИНОФОРОВ НА ОСНОВЕ БОРНОЙ КИСЛОТЫ

Гордеев Г. О., студент

Козырев Е. Н., д-р техн. наук, профессор

В работе представлены результаты исследования люминофоров на основе борной кислоты. Проведены эксперименты по добавлению различных активаторов, а также на растворимость люминофоров в различных соединениях. В люминофорах синтезированных на алюминиевой подложке выявлено возникновение фотоэдс.

**Ключевые слова:** люминофор, фосфоресценция, фотоэдс, борная кислота, флуоресцеин.

Фотолюминесценция – это люминесценция, возникающая под действием световых квантов. Различают фотолюминесценцию с коротким послесвечением ( $\sim 10^{-10}$  секунд), называемую флуоресценцией, и с длительным послесвечением (секунды, минуты, часы), называемую фосфоресценцией. С развитием методов контроля послесвечения такое деление фотолюминесценции становится условным, так как нельзя точно указать границу между флуоресценцией и фосфоресценцией. Точнее, под флуоресценцией следует понимать спонтанную (самопроизвольную) фотолюминесценцию, для которой в случае флуоресценции дискретных центров электронные переходы изображаются схемой, приведенной на рис. 1а. Под фосфоресценцией следует понимать вынужденную фотолюминесценцию, электронные переходы при которой изображены на рис. 1б. Как в одном, так и в другом случаях квант света поглощается дискретным центром, например, молекулой органического вещества (переход 1), а затем за время  $10^{-9}$ – $10^{-10}$  секунд происходит перераспределение электронов по колебательным подуровням.

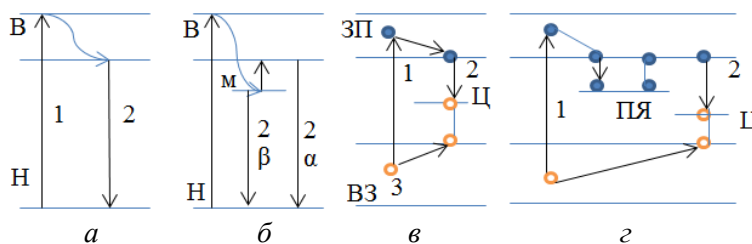


Рис. 1. Флуоресценция (а, в) и фосфоресценция (б, г) дискретных центров (а, б) и кристаллофосфоров (в, г): Н, В, М – нормальный, возбуждённый и метастабильный уровни; ВЗ, ЗП – валентная зона и зона проводимости; 1 – оптические переходы электронов в результате поглощения света; 2 – переходы электронов, сопровождающиеся излучением кванта света; ПЯ – потенциальная яма (ловушка); Ц – центр

В случае флуоресценции (схема *a*) происходит самопроизвольный переход электронов на невозбуждённый уровень с излучением кванта света меньшего, чем поглощённый. В случае фосфоресценции дискретных центров (схема *b*) предполагается, кроме невозбуждённого и возбуждённого уровней, ещё и метастабильный уровень, на котором возможна некоторая задержка электрона. За счёт тепловой энергии электроны могут вновь подняться на возбуждённый уровень и возвратиться на невозбуждённый с испусканием кванта света ( $\alpha$ -фосфоресценция). Если же переход с метастабильного уровня на возбуждённый становится невозможным, то квант света может освободиться в результате падения электрона с метастабильного на невозбуждённый уровень ( $\beta$ -фосфоресценция).

Люминофоры с борной кислотой представляют собой группу фосфоресцирующих веществ, интересную тем, что, во-первых, активатором является органическое вещество, во-вторых, люминофор обладает стекловидным строением (рис. 2). Являясь типичными представителями этого класса, борные люминофоры обладают очень большой яркостью свечения, легкой возбуждаемостью от обычных источников света при малой длительности свечения.

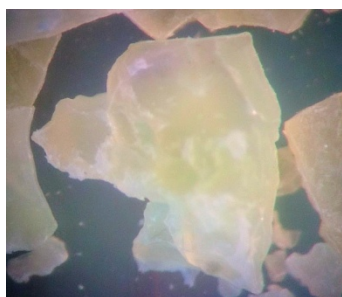


Рис. 2. Люминофор борной кислоты и флуоресцеина в отраженном свете

В данной работе были исследованы образцы люминофоров изготовленных сплавлением на открытом воздухе, синтезированные с органическими кислотами, представленными в таблице. По качественному анализу образцов была выявлена зависимость концентрации атомов углерода в веществе-активаторе и длительностью послесвечения. Также проведены исследования люминофоров на растворимость. Использовались следующие растворители – вода, поливиниловый спирт, ацетон, изобутиловый спирт, бутиловый спирт. Во всех растворителях, люминофоры растворялись полностью, кроме поливинилового спирта. При смешивании поливинилового спирта и люминофора, образованный твердый раствор терял способность к люминесценции.

#### Использованные активаторы

Активатор	Формула
Хвойный экстракт	–
Лимонная кислота	$C_6H_8O_7$
Малоновая кислота	$C_3H_4O_4$
Салициловая кислота	$C_7H_6O_3$
Флуоресцеин	$C_{20}H_{12}O_5$
Щавелевая кислота	$C_2H_2O_4$

Результатами работы следует выделить следующие **выводы**:

1. Имеет место изменение цвета флуоресценции и фосфоресценции при возбуждении различными источниками излучений у одного и того же борного люминофора.

2. Время послесвечения в темноте не особо длительное, у самых успешных образцов фосфоресценция не превышает двух минут. Самое большое уменьшение интенсивности фосфоресценции наблюдается в течение первых тридцати секунд после прекращения возбуждения.

3. В люминофорах борной кислоты и флуоресцеина синтезированных на алюминиевой подложке, выявлено возникновение фотоэдс. При площади образца, равной  $25 \text{ см}^2$ , величина фотоэдс не превышает  $0,4 \text{ В}$ .

4. Вещество-активатор, не обязательно должно обладать флуоресценцией само по себе.

5. Борный люминофор имеет структуру, схожую с твердыми растворами.

6. Наибольшей яркостью и длительностью послесвечения обладает люминофор борной кислоты и флуоресцеина с концентрацией активатора  $1 : 5000$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жиров Н. Ф. Люминофоры: (Светящиеся твердые составы) / Н. Ф. Жиров; Под ред. С. И. Вавилова и Б. Я. Свешникова. М. : Гос. изд-во оборон. пром-сти, 1940. 477, [1] с., 3 л. ил.: ил., табл.
2. Паркер С. Фотолюминесценция растворов. М.: Мир, 1972.
3. Лёвшин В. Л. Фотолюминесценция жидких и твердых веществ, М.–Л.: Гостехиздат, 1951. 456 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПЕКТРА ГРАНИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ МДП-СТРУКТУР

Гусалов А. И., студент

Датиев К. М., канд. техн. наук, профессор

*Методы исследования структур металл-диэлектрик-полупроводник (МДП) широко развиты, что позволяет определить параметры, характеризующие качество границы раздела полупроводник-диэлектрик и диэлектрического слоя. Работа посвящена исследованию энергетического спектра на границе раздела полупроводник-диэлектрик.*

**Ключевые слова:** МДП-структура, поверхностные состояния, энергетический спектр.

Составной частью большинства современных полупроводниковых приборов является структура металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Физические процессы, происходящие на границах раздела полупроводник-диэлектрик структуры МДП, оказывают существенное влияние на рабочие характеристики полупроводниковых приборов.

В работе [1] показано, что наличие примесных центров или центров иной природы в полупроводниковой подложке структуры металл-диэлектрик-полупроводник (особенно при наличии их профиля распределения концентрации) оказывает влияние на спектры распределения плотности поверхностных состояний по ширине запрещенной зоны полупроводника.

Наиболее полная информация о состоянии границы раздела содержится в энергетическом спектре плотности поверхностных состояний  $N_{ss}(E)$ . Для его расчета, как правило, используют вольт-фарадные характеристики (ВФХ), измеренные на низких (НЧ) или высоких (ВЧ) частотах. Использование высокочастотных или низкочастотных ВФХ для расчета  $N_{ss}(E)$  имеют свои преимущества и недостатки. Основным преимуществом метода НЧ ВФХ по сравнению с – ВЧ-ВФХ является возможность определения  $N_{ss}(E)$  в более широком диапазоне энергий в запрещенной зоне. В отличие от ВЧ-метода, метод НЧ позволяет проводить исследования не только в области обеднения-обогащения, но и сильной инверсии. Несмотря на все это предпочтительнее использовать ВЧ-метод, т. к.:

- измерения ВЧ-ВФХ-характеристик технически проще;
- максимально достижимая чувствительность определения  $N_{ss}(E)$  в ВЧ-методе составляет  $10^8 \text{ см}^{-2} \cdot \text{эВ}^{-1}$  (в НЧ-методе –  $10^{10} \text{ см}^{-2} \cdot \text{эВ}^{-1}$ );
- для использования ВЧ-свойств полупроводников можно использовать характеристики МДП-структур с диэлектриком, имеющим сквозные токи порядка  $10^{-9} \text{ А/мм}^2$  (в НЧ методе ток утечки не должен превышать  $10^{-15} \text{ А/мм}^2$ ).

Для изучения распределения плотности поверхностных состояний по ширине запрещенной зоны полупроводника использовалась методика высокочастотных вольт-фарадных (С-V)-характеристик структуры металл-диэлектрик-полупроводник. Данная методика основана на сравнении теоретической и экспериментальной С-V-характеристик, с последующим дифференцированием разности полученных значений по величине прикладываемого напряжения.

В качестве исследуемой МДП-структуры был выбран МДП-транзистор с изолированным затвором 2П301Б. Экспериментальные исследования были проведены на основе разработанной на кафедре ЭП в лаборатории полупроводниковых приборов установки для измерений вольт-фарадных характеристик (ИВФХ-03) [2]. Разработанный прибор ИВФХ-03 позволяет снимать ВФХ МДП-структур в диапазоне от 1 Гц до 10 МГц.

Высокочастотная С-V-характеристика, снятая при частоте измерительного сигнала 4 МГц, представлена на рис. 1.

Плотность поверхностных состояний рассчитывалась из соотношения:

$$N_{ss} = \frac{C_{ox}}{q} \frac{\Delta V_G}{d\psi_s}, \quad (1)$$

где  $\Delta V_G$  – сдвиг экспериментальной  $C$ - $V$ -характеристики относительно теоретической  $\Delta V_G = \Delta V_{теор} + \Delta V_{эксп}$ ,  $C_{ox}$  – емкость подзатворного диэлектрика,  $\psi_S$  – поверхностный потенциал,  $q$  – заряд электрона.

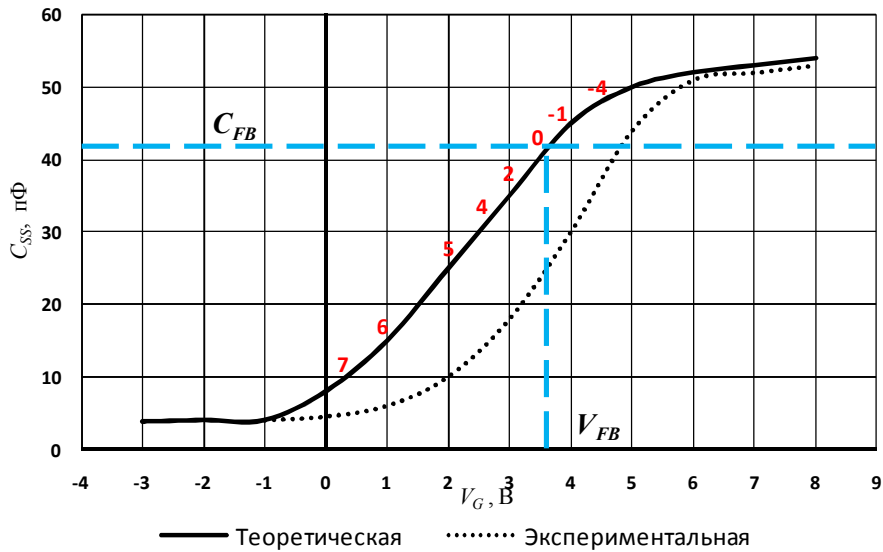


Рис. 1. Экспериментальная и теоретическая  $C$ - $V$ -характеристика МДП-транзистора

Проведя на графике горизонтальное сечение, соответствующее емкости плоских зон  $C = C_{FB} = \text{const}$ , можно на пересечении сечения с теоретической кривой получить напряжение, соответствующее  $\psi_S = 0$ , т. е. экспериментальное напряжение плоских зон  $V_{FB}$ .

На рис. 2 приведена зависимость сдвига напряжения  $\Delta V_G$  от поверхностного потенциала  $\psi_S$ , полученная из сечения постоянной емкости МДП-структуры  $C = \text{const}$ .

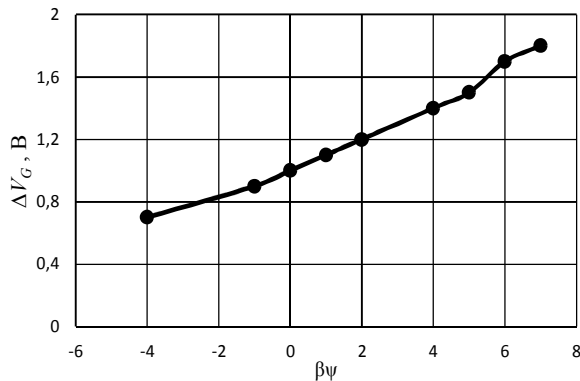


Рис. 2. Зависимость сдвига напряжения  $\Delta V_G$  от поверхностного потенциала  $\psi_S$

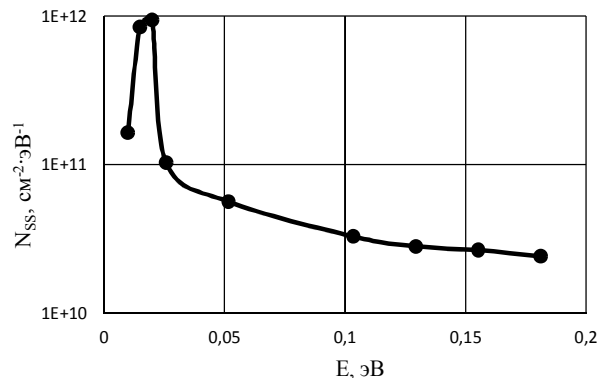


Рис. 3. Спектр плотности поверхностных состояний в запрещённой зоне

На рис. 3 представлено распределение плотности поверхностных состояний в зависимости от энергий, рассчитанное графическим дифференцированием кривой  $\Delta V_G(\psi_S)$  по уравнению (1)

### Заключение

С помощью экспериментальных высокочастотных ВФХ также можно определить тип проводимости полупроводника, толщину диэлектрика, максимальную ширину ОПЗ, концентрацию доноров (акцепторов), емкость и напряжение плоских зон, величину суммы встроенного заряда в диэлектрике и на поверхностных состояниях раздела полупроводник–диэлектрик.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гуртов В. А. Твердотельная электроника: Учеб. пособие. 3 изд., доп. М.: Техносфера, 2008.
2. Гусалов А. И., Датиев К. М. Исследование поверхностных состояний на границе раздела полупроводник-диэлектрик // Труды молодых ученых ВНЦ РАН и Правительства РСО-Алания. 2014. № 3.
3. Мурадян Э. Э., Датиев К. М. Прибор для измерения вольт-фарадных характеристик р-п-переходов различных полупроводниковых приборов // Труды молодых ученых ВНЦ РАН и Правительства РСО-Алания. 2013. № 1.



УДК 535.373.1

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЯЧЕЙКИ ГРЕТЦЕЛЯ С ТВЁРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

**Жуков А. В.**, студент**Кодзасова Т. Л.**, канд. техн. наук, доцент

*Приведены особенности твердого наполнителя для ячейки Гретцеля. Выявлены преимущества данного типа электролита по сравнению с жидким аналогом.*

**Ключевые слова:** ячейка Гретцеля, фотоэлектрохимические элементы, сенсibilизированные красителем солнечные батареи, жидкий электролит, твердый электролит.

С каждым годом все больше растет потребность человечества в энергии. Причем преобразование солнечной энергии в электрическую является одним из самых перспективных направлений. Одним из способов такого преобразования является сенсibilизированные красителем солнечные батареи. Также их называют ячейки Гретцеля. Свое название они получили в честь Михаэля Гретцеля, когда в 1991 в журнале «Nature» была опубликована его революционная работа о новом типе солнечных ячеек на основе нанокристаллических частиц полупроводниковых оксидов.

Сенсibilизированные красителем солнечные батареи – это фотоэлектрохимические ячейки. В их структуре используются fotocувствительные мезопористые оксидные полупроводники с широкой запрещенной зоной.

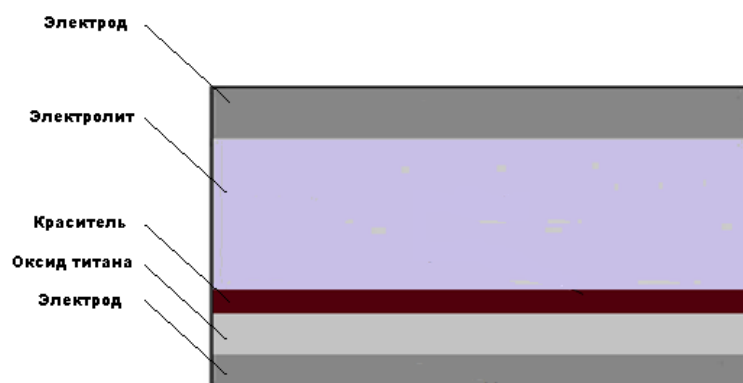


Рис. 1. Электрохимическая ячейка Гретцеля

Эти солнечные батареи очень перспективны. Изготавливаются они из дешёвых материалов и при этом не требуют сложной аппаратуры при производстве. Структура данных ячеек достаточно проста: два электрода и йодсодержащий электролит (рис. 1). Первый электрод – это прозрачная электропроводящая подложка, на которую нанесен высокопористый насыщенный красителем диоксид титана ( $\text{TiO}_2$ ). Второй электрод – просто прозрачная электропроводящая подложка. В работе ячейки используется окислительно-

восстановительная реакция, которая протекает в электролите. Поэтому ее часто сравнивают с фотосинтезом. Эффективность преобразования энергии в ячейке меньше, чем у кремниевых солнечных батарей и составляет около 10 %.

На рис. 2 схематически показан принцип работы такой ячейки. Кванты света, попадая на молекулы красителя, поглощаются электронами, в результате чего электроны переходят в возбужденное состояние и инжектируются в молекулы оксида титана. Образовавшиеся в красителе дырки заполняются электронами вещества электролита, после чего он диффундирует к аноду и восстанавливается за счет электронов вещества анода (платина). В качестве электролита обычно используют йод, растворенный в ацетонитриле, поэтому в ячейке образуется редокс-пара-йодид-трийодид.

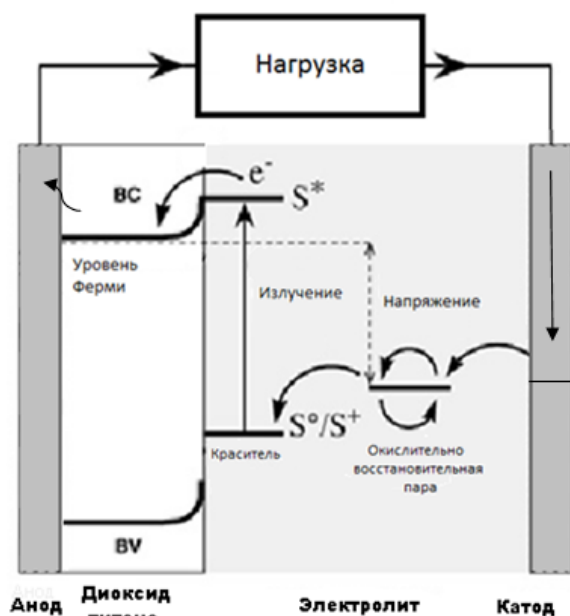


Рис. 2. Схематическое изображение принципа работы

димность, характерную для жидкого расплава или раствора, ионную термоэдс) и твёрдых тел (механическую жёсткость кристаллов).

Одним из таких электролитов является тонкопленочное соединение, которое состоит из цезия, олова и йода ( $\text{CsSnI}_3$ ). Данный тип твердого наполнителя может использоваться в ячейках Гретцеля. При создании фотоэлемента раствор заливается внутрь ячейки, затем растворитель испаряется и остаётся лишь твёрдая структура.

Попытки создания твёрдых электролитов предпринимались и ранее, но предлагавшиеся ранее варианты имели КПД ниже, чем обычные ячейки Гретцеля на жидких электролитах. Новый вариант такого фотоэлемента продемонстрировал КПД в 10,2 %, что близко к показателям ячеек Гретцеля на жидких электролитах (11–12 %).

Таким образом, следует выделить следующие особенности твердого электролита:

1. Он не может утек из фотоэлемента.
2. Твердый электролит, который состоит из цезия, олова и йода ( $\text{CsSnI}_3$ ), не может повредить конструкцию ячейки.
3. При низких температурах твердый наполнитель не замерзает и солнечный элемент остаётся работоспособным.
4. КПД на уровне 10 процентов является достаточным для коммерциализации солнечных батарей.
5. Себестоимости ячейки остается в прежнем диапазоне.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Brian O'Regan, Michael Gratzel. A low-cost, high-efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal  $\text{TiO}_2$  films // Nature. 1991. 353 (6346): 737–740.
2. Борисенко В. Е., Воробьева А. И., Данилюк А. Л., Уткина Е. А. Нанoeлектроника: теория и практика: учебник. 3-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. 366 с.

Главными преимуществами является простая конструкция и дешевые материалы для производства. Но есть и недостатки, которые в большей степени связаны с жидким электролитом, а именно:

1. Агрессивность электролита вынуждает изготавливать электроды из химически стойких металлов, имеющих высокую цену;

2. Возникает проблема герметизации системы из-за жидкого агрегатного состояния электролита;

3. При низких температурах электролит замерзает и элемент перестает функционировать.

Эти недостатки легко устранимы с помощью замены агрессивного жидкого электролита на твёрдый, который не наносит серьезный урон фотоэлементу.

Твёрдые электролиты – кристаллические вещества с ионной природой химической связи, имеющие высокую электрическую проводимость, обусловленную движением ионов одного типа. Они сочетают свойства жидкостей (проводимость, характерную для жидкого расплава или раствора, ионную термоэдс) и твёрдых тел (механическую жёсткость кристаллов).

3. Андреев В. М. Нанотехнологии для солнечной фотоэнергетики // Альтернативная энергетика и экология. 2007.

4. Преобразование солнечной энергии / Под ред. Н. Н. Семенова, А. Е. Шилова. М.: Наука, 1985. 184 с.

5. Андреев В. М., Грилихес В. А., Румянцев В. Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. Л.: Наука, 1989. 310 с.



УДК 621.395.52

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

**Кабышев О. А.**, студент

**Хасцаев Б. Д.**, д-р техн. наук, профессор

**Кабышев А. М.**, канд. техн. наук, доцент

*Анализируется современное состояние принципов построения систем дистанционного управления промышленными установками, на основании которого разработана структурная схема системы дистанционного управления технологическим оборудованием, содержащей приемник и передатчик информации, использующие в качестве канала связи линию электропередачи. Принцип действия предусматривает передачу информации под управлением центральной системы управления, выполненной на основе персонального компьютера. Передача одного бита информации происходит в моменты перехода синусоидального напряжения линии электропередачи через ноль. Информация передается последовательным бинарным кодом. В статье приводятся алгоритм действия системы, принципиальная схема модели системы дистанционного управления технологическим оборудованием. Были исследованы временные диаграммы сигналов, подтверждающие работоспособность, основных узлов системы. Рассмотренные в статье схемные решения и принцип передачи информации могут найти применение при разработке системы дистанционного управления технологическими процессами, в которой функции информационного канала выполняет линия электропередачи.*

**Ключевые слова:** система, передатчик информации, приемник информации, линия электропередачи, временные диаграммы, двоичный код, компьютерная модель.

**Введение.** Для дистанционного управления различным технологическим оборудованием в промышленности необходимо обеспечить передачу информации между центральной системой управления и системами управления исполнительными устройствами. В настоящее время в качестве канала передачи информации используются проводные линии, радиоканал и оптический канал связи. С точки зрения помехозащищенности и простоты реализации, проводные линии имеют ряд преимуществ по сравнению с другими способами реализации канала связи. Перспективным направлением является использование в качестве канала передачи информации существующих линий электропередачи, что позволяет передавать не только электроэнергию, необходимую для работы исполнительных устройств, но и сигналы, управляющие их работой [1, 2, 3].

**Цель работы.** Целью работы является разработка системы передачи цифровой информации по линии электропередачи и компьютерное моделирование ее основных узлов.

**Методы реализации поставленной цели.** Для реализации поставленной цели была разработана структурная схема системы дистанционного управления технологическим оборудованием, разработаны принципиальные схемы передатчика и приемника информации, выполнено компьютерное моделирование системы, использующей в качестве канала передачи информации линию электропередачи.

**Результаты и их обсуждение.** На рис. 1 показана структурная схема разработанной системы дистанционного управления технологическим оборудованием.



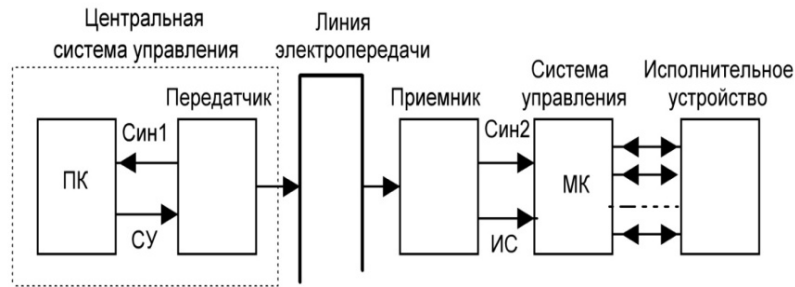


Рис. 1. Структурная схема системы дистанционного управления

На рис. 1 приняты обозначения: ПК – персональный компьютер; МК – микроконтроллер. Персональный компьютер (ПК) совместно с передатчиком информации выполняет функции центральной системы управления, генерирует в виде бинарного кода, команды, управляющие работой исполнительного устройства. Принимая от передатчика сигнал Син1, который формируется в моменты перехода синусоидального напряжения линии электропередачи через ноль, ПК формирует импульсный сигнал СУ, если необходимо отправить по каналу связи сигнал (лог.1, бит информации). Если необходимо передать сигнал, соответствующий лог.0, то сигнал СУ не формируется. Приемник, получив информацию, формирует сигнал синхронизации (Син2) и информационный сигнал (ИС), которые поступают в порт микроконтроллера (МК). Анализируя эти сигналы, МК формирует информационное слово, на основании которого генерируются сигналы управления исполнительным устройством.

На рис. 2 показана принципиальная схема устройства передачи информации, адаптированная для компьютерного анализа в среде программного продукта ORCAD.

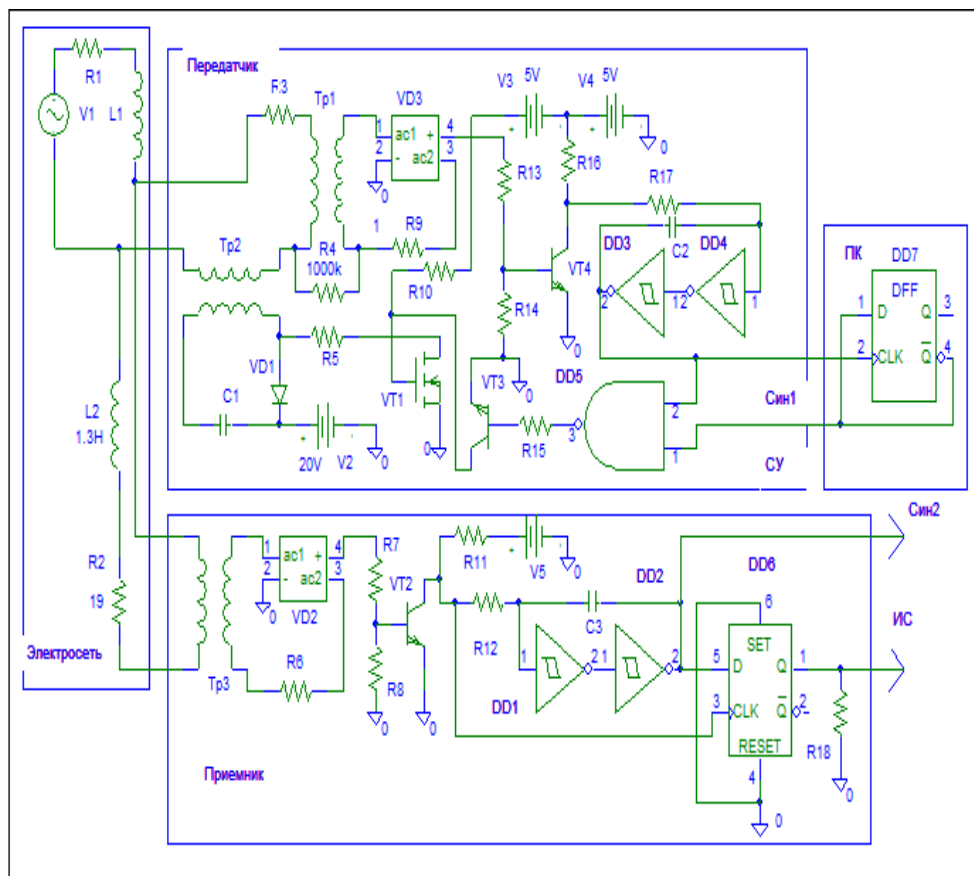


Рис. 2. Компьютерная модель системы передачи информации

Линия электропередачи представлена элементами: V1 – источник напряжения синусоидальной формы (220 В, 50 Гц.); R1, R2, L1, L2 – резисторы и индуктивности, учитывающие активно-индуктивный характер сопротивления линии электропередачи.



Элементы R2 и L2 характеризуют параметры участка сети между передатчиком и приемником. Активное сопротивление участка линии электропередачи рассчитывается по формуле:  $R = D / (P \cdot S)$ , где  $D$  – длина участка линии (в метрах);  $P$  – удельная проводимость материала (для меди:  $P = 53 \text{ м}/(\text{Ом} \cdot \text{мм}^2)$ , для алюминия:  $P = 32 \text{ м}/(\text{Ом} \cdot \text{мм}^2)$ );  $S$  – сечение провода (в  $\text{мм}^2$ ). Индуктивное сопротивление линии при частоте 50 Гц можно определить по формуле:  $X_L = X_0 \cdot D$ , где  $D$  – длина линии (в км);  $X_0 = 0,33 - 0,42 \text{ Ом}/\text{км}$ .

На схеме рис. 2: R2 = 19 Ом и L2 = 1,3 Гн, что соответствует линии электропередачи длиной в 1 км.

Передатчик подключается к линии с помощью трансформаторов Tr1 и Tr2. Элементы передатчика: VD3, VT4, DD3, DD4 входят в состав схемы синхронизации, определяющей момент перехода синусоидального напряжения линии электропередачи через ноль. На выходе DD3 формируется сигнал Син1, поступающий в ПК. Функции ПК в схеме модели, как видно из рис. 2, выполняет триггер DD7, который переключаясь под действием сигнала Син1, имитирует генерацию персональным компьютером двоичного кода, состоящего из последовательности логических единиц и нулей, что необходимо для проверки работоспособности схемы. На основе логических элементов DD3, DD4 выполнена схема «защиты от дребезга», которая устраняет пульсации напряжения на коллекторе транзистора VT4. Эти пульсации возникают в момент формирования передатчиком информационного сигнала. Логический элемент «И-НЕ» (DD5) и транзисторные ключи VT3, VT1 входят в состав схемы, формирующей передаваемый информационный сигнал (ИС). На рис. 3 показана форма напряжения на выходе передатчика.

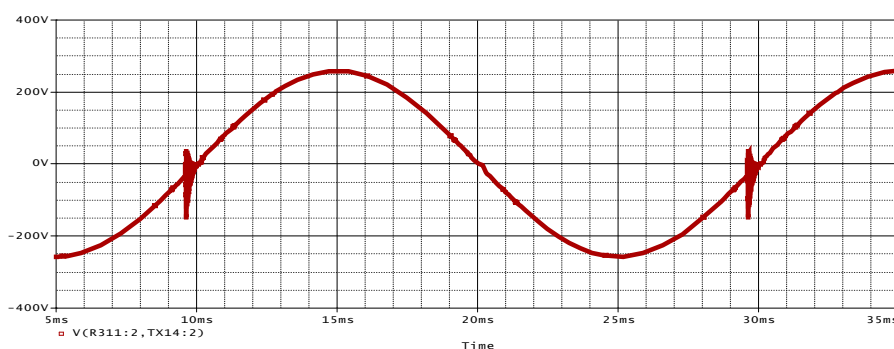


Рис. 3. Временная диаграмма напряжения на выходе передатчика

Информация передается в моменты перехода синусоидального напряжения через ноль. На рис. 3 видно, что в моменты времени 10 ms и 30 ms генерируется сигнал, а в момент времени 20 ms сигнал отсутствует.

Таким образом, в течение рассмотренного интервала времени передатчик генерирует три бита двоичного кода: 101. Эта информация по линии электропередачи поступает на вход приемника информации (рис. 2).

На рис. 4 показана временная диаграмма сигнала на входе приемника.

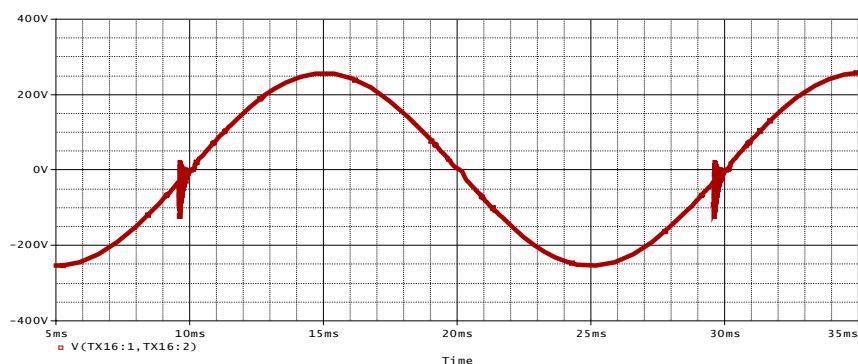


Рис. 4. Диаграмма напряжения на входе приемника информации

Сравнивая диаграммы рис. 3 и рис. 4, можно отметить уменьшение амплитуды информационного импульса, происходящее из-за затухания сигнала.

Поступивший на вход приемника сигнал выпрямляется с помощью диодной сборки VD2. Элементы схемы приемника VT2, DD1, DD2 входят в состав схемы синхронизации и служат для определения момента перехода синусоидального напряжения через ноль и для формирования сигнала Син2. Триггер DD6 выполняет функцию детектора сигнала, выделяет полезный сигнал (ИС) из сигналов, сформированных на выходе схемы синхронизации.

На рис. 5 приведены временные диаграммы сигнала синхронизации (Син2) и информационного сигнала (ИС). Сигнал Син2 показан сплошной линией, а сигналу ИС соответствует пунктирная линия (рис. 5а). На рис. 5б показана диаграмма принятого цифрового кода, из которой следует, что передаче лог.1 соответствует высокий уровень сигнала ИС (рис. 5а), а передача лог.0 происходит при низком уровне сигнала ИС.

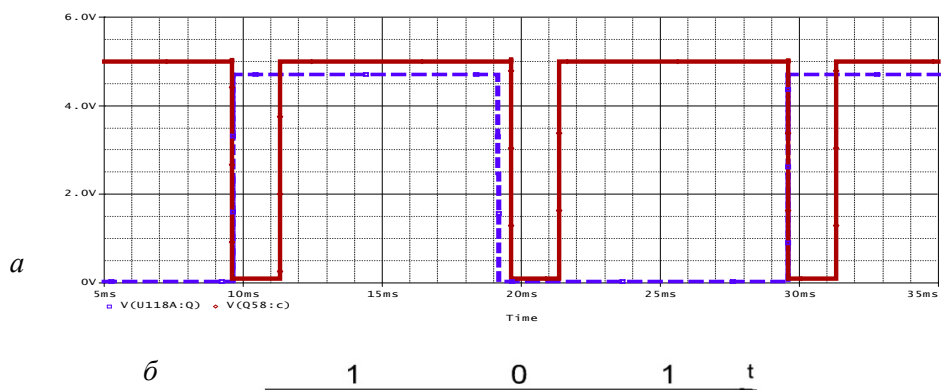


Рис. 5. Временные диаграммы сигналов на выходе приемника информации:  
а – временные диаграммы сигналов Син2 и ИС; б – временная диаграмма принятого цифрового кода

**Заключение.** Рассмотренные в статье схемные решения и принцип передачи информации могут найти применение при разработке системы дистанционного управления технологическим оборудованием, в которой функции информационного канала выполняет линия электропередачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Колисниченко Д. Н. Беспроводная сеть дома и в офисе. СПб.: БХВ – Петербург, 2009. 480 с.
2. Никифоров А. В. Технология PLC-телекоммуникации по сетям электропитания // Сети и системы связи. 2002. № 5.
3. Охрименко В. PLC-технологии. Часть 1 // Электронные компоненты. 2009. № 10.



УДК 004.032.26 + 004.89

## НАДЕЖНОЕ И ЭКОНОМИЧНОЕ ПРОТИВОУГОННОЕ УСТРОЙСТВО НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Сидаков Ф. А., студент

Хасцаев Б. Д., д-р техн. наук, профессор

*Рассмотрены принципы построения надежного и экономичного противоугонного устройства на основе нейронной сети. Построение модели устройства, ее исследование и подтверждение работоспособности устройства осуществлены в среде Proteus isis. Главной особенностью разработанного устройства является построение его на основе платформы Arduino Uno, что обеспечило разработанному устройству высокую надежность и экономичность, а также миниатюрное конструктивное исполнение.*

**Ключевые слова:** технологии, интеллектуальные системы, нейронная сеть, распознавание голоса, обработка сигналов, моделирование схемы, ардуино.

Интеллектуальные системы на основе искусственных нейронных сетей (ИНС) позволяют с успехом решать такие проблемы, как распознавание образов, прогнозирование, оптимизация ассоциативной памяти и управления и пр. Применение ИНС позволяет получать многообещающие альтернативные решения. При этом от использования ИНС многие приложения выигрывают весьма серьезно [1]. К числу таких приложений можно отнести создание охранных систем, включая создание противоугонных устройств для автомобилей.

Согласно статистическим исследованиям более 35 % автомобилей в России не имеют вообще никакой охранной системы. Это одна из причин, влияющих на количество угнанных автотранспортных средств. В настоящее время существует огромное количество всевозможных охранных систем, которые довольно дорого обходятся автовладельцам, и по праву бытует мнение, что на безопасности нельзя экономить. Конечно, с этим можно согласиться, но учитывая то, с какой скоростью развиваются технологии построения электронных устройств в наши дни, можно найти достаточно весомый аргумент, чтобы опровергнуть бытующее мнение.

Как отмечено, ИНС – это технологии, которые находят самое широкое применение, и в наши дни они часто встречаемы на практике. К сфере применения ИНС следует отнести и распознавание сигналов, издаваемых голосом. Есть много разных, готовых и универсальных программируемых электронных устройств для обработки разных сигналов, включая сигналы, издаваемые голосом. Последнее позволяет предположить, что можно создать вполне надежное устройство защиты автомобиля при минимальных аппаратных затратах.

Таким образом, в работе предлагается важное направление создания противоугонных устройств для автомобилей, основанное на использовании сигналов, издаваемых голосом. Существенная особенность устройства также определяется тем, что в качестве основы для построения противоугонного устройства была взята платформа Arduino Uno, которая построена на микроконтроллере Atmel ATmega328 [2]. В схему устройства включены микрофон, обеспечивающий запись сигналов в центральный процессор, и индикатор для визуализации работы противоугонного устройства. Связь микрофона с входом универсального контроллера Arduino Uno осуществлена посредством разъема.

Для настройки платы Arduino Uno требуется компьютер с специальным программным обеспечением, разрабатываемым фирмой Arduino – Easy VR commander. Программа Arduino Uno имеет довольно простой интерфейс, позволяющий записывать до 16 голосовых команд [3].

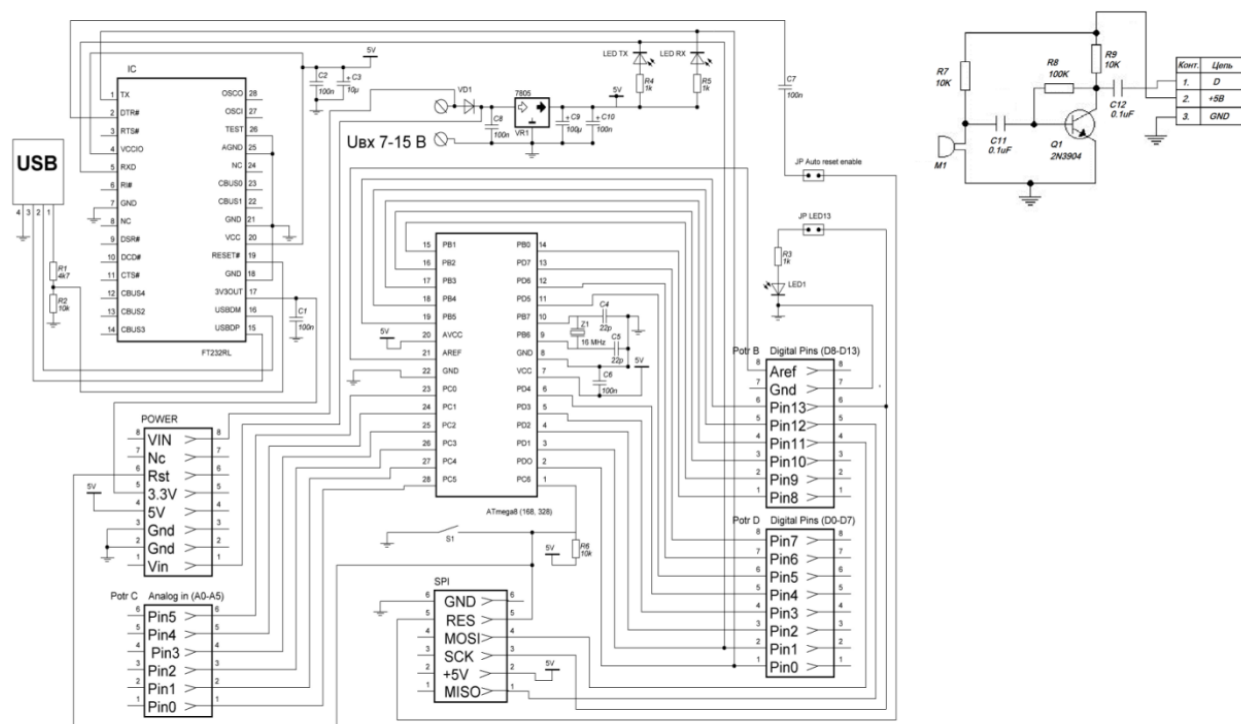


Рис. 1. Электронная схема платы для распознавания речи на основе платформы Arduino Uno

После записи голосовых команд на платформу Arduino Uno составляется программа, учитывающая алгоритм работы распознавания голоса и принятия соответствующих исполняющих команд.

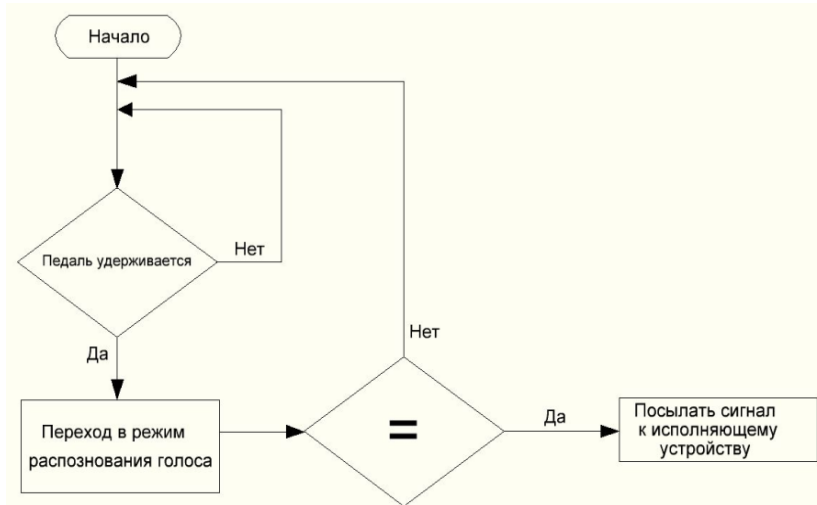


Рис. 2. Алгоритм работы устройства распознавания голоса

кодов формируется сигнал на одном из выходов контроллера, и при равенстве кодов формируется сигнал – «разрешен» запуск двигателя. В противном случае, когда коды разные, система, не будет подавать «разрешающий» сигнал на включение двигателя и будет ожидать новую голосовую команду.

Для того, чтобы исследовать работоспособность схемы устройства, была использована САПР Proteus isis. В программной среде isis есть много библиотек, в том числе библиотека с модулями от компании Arduino, которая используется в качестве основы разрабатываемого устройства. Также была собрана виртуальная схема, приведенная на рис. 3 и состоящая из модуля Arduino, запрограммированная с помощью программы «скетча».

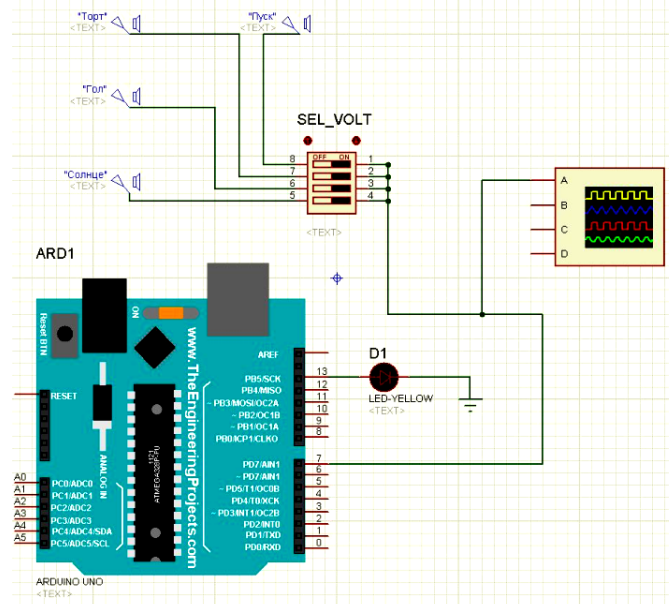


Рис. 3. Виртуальная схема устройства распознавания голоса в среде Proteus isis

идентичного запрограммированному слову, индикатор загорается, как показано на рис. 4б. Из этих двух случаев следует, что схема распознавания голосовых команд построена правильно. Это значит, что ошибки и в схеме, и в программе не имеются.

На рис. 2 приведен алгоритм работы устройства распознавания голоса. Как следует из этого алгоритма, для запуска двигателя после активирования противоугонной системы необходимо выжать педаль тормоза, которая включается в схему устройства в целях обеспечения ложного срабатывания. Далее внятно проговаривается слово или набор слов, которые были ранее внесены в контроллер. Звуковой сигнал через микрофон вносится в контроллер, где сравнивается с предварительно записанным звуковым кодом.

После операции сравнения двух

При этом были выбраны в качестве звуковых команд 4 аудио-файла. Предусмотрено поступление этих файлов поочередно при помощи переключателей. Аудиофайл, обозначенный как «Пуск», идентичен аудиофайлу, запрограммированному в памяти модуля Arduino. Для иллюстрации выходного сигнала при верной команде к одному из выходов был подключен светодиод. Также для наглядности визуализации звуковых сигналов был подключен осциллоскоп.

При запуске программы идет проверка на наличие ошибок в схеме и в программе соответственно. В случае успешного запуска схемы, можно приступать к исследованию работы схемы устройства.

При подаче случайных слов с помощью соответствующих переключателей, наблюдается то, что светодиод, выступающий в роли индикатора, не горит, как показано на рис. 4а. При подаче слова,

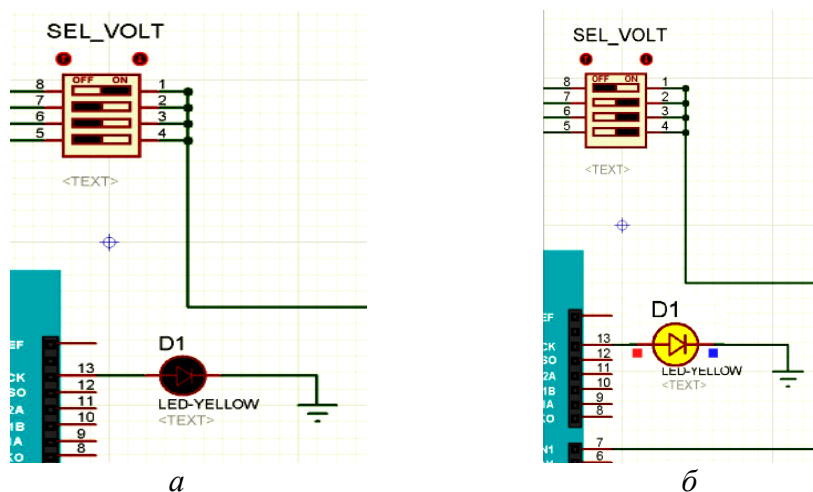


Рис. 4. Визуализация сигнала на выходе при переключении определенных переключателей

Таким образом, в работе рассмотрена одна из областей применения ИНС – распознавание речевых сигналов, которая может успешно использоваться для распознавания образов. Последнее, в свою очередь, может использоваться для исключения несанкционированного доступа к различным объектам и т. д. На основе сказанного в работе рассмотрены принципы построения надежных и экономичных противоугонных устройств, для которых предложены электронная схема реализации этих устройств и программное обеспечение. Проведенные авторами эксперименты подтвердили работоспособность предложенного варианта противоугонного устройства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хайкин Саймон. Нейронные сети // Полный курс 2-е изд., испр.: Пер. с англ. М.: ООО И. Д. Вильямс, 2006. 1104 с.
2. Новиков Ю. В., Скоробогатов П. К. Основы микропроцессорной техники // Курс лекций. М.: ИНТУИТ. РУ. 2003. 440 с.
3. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Цифровые устройства // Учеб. пособие для ВТУЗов. СПб.: Политехника, 2001. 885 с.



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.4

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ВЛАДИКАВКАЗСКИЙ ВАГОНРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД им. С. М. КИРОВА»

**Базаева К. А.**, студент

**Мустафаева Д. Г.**, канд. техн. наук, доцент

*Описывается процесс проектирования и разработки веб-сайта предприятия ОАО «ВВРЗ им. С. М. Кирова».*

**Ключевые слова:** разработка сайта, веб-сайт, дизайн сайта, модуль.

На сегодняшний день с такое проявление экономики, как конкуренция, встречается постоянно. Множество различных компаний предлагают одинаковые товары и услуги, но успешными является лишь малая часть из них. Наличие сайта в Интернете – это уже всем известный способ рекламы своих услуг, который заслужил уважение как малого предпринимательства, так и крупных международных корпораций. В настоящий момент пользователями сети являются более половины населения Земли, что является действительно внушительной цифрой. Поэтому сегодня огромное множество успешных компаний используют Всемирную Сеть как рекламу тем или иным способом.

#### Описание разработанного сайта

При разработке веб-сайта были использованы следующие языки и технологии: язык разметки HTML, CSS, PHP и MySQL, а также JavaScript и JQuery. Одними из основных целей данного сайта являются:

- улучшение имиджа компании;
- информирование потенциальных заказчиков о достоинствах и преимуществах предлагаемых компанией услуг;
- обеспечение связи клиентов с компанией;
- привлечение внимания клиентов к наиболее интересным предложениям компании;
- облегчение оформления заказов;
- удержание и обеспечение лояльности клиентов компании;
- информационная поддержка постоянных клиентов.

Помимо информационных разделов на сайте имеются модуль расчета стоимости ремонта вагона, модуль для добавления новостей на сайт, а также форма с возможностью отправить резюме.

Разработанный веб-сайт максимально прост в использовании, его структура представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура сайта



Первый модуль – модуль для расчета стоимости ремонта вагона реализован при помощи JavaScript и JQuery, который позволит потенциальному заказчику не просто просмотреть прейскурант тех или иных услуг, но и точно рассчитать сумму, которую ему будет необходимо затратить на ремонт. Внешний вид модуля представлен на рисунке 2.

**МОДУЛЬ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ РЕМОНТА ВАГОНА**

Выберите тип вагона:

Пассажирский вагон	Грузовой вагон	Колесная пара
--------------------	----------------	---------------

**Услуги**

Капитальный ремонт открытого вагона ▾

**Дополнительные работы**

Предохранительные устройства на верхних полках открытого вагона

Ремонт высоковольтной магистрали открытого вагона с высоковольтнымкомбинированным отоплением, люминесцентным освещением, без кондиционирования воздуха

Модернизация системы отопления с установкой водогрейного котла на пеллетном топливе на пассажирских вагонах открытого типа

Установка деталей и узлов тележек сверх норм

Установка бортового датчика КБД - 2М-04

Окраска пассажирского вагона алкидными лакокрасочными материалами с дробеструйной обработкой кузова

**Ремонт колесных пар**

**Введите количество к/п**

**Полное освидетельствование колесной пары**

**Постановка новых цельнокатаных колес**

Стоимость ремонта: 1819479 руб.
Очистить

Рис. 2. Модуль расчета стоимости ремонта вагона

Формы для добавления новостных статей на сайт и для отправки резюме реализованы с помощью языка разметки HTML, языком описания внешнего вида CSS и PHP.

Первый модуль позволяет администратору оперативно добавить новость на страницу веб-сайта с её дальнейшим сохранением в базе данных.

Внешний вид формы представлен на рис. 3.

Дата:

Заголовок статьи:

Статья:

Автор:

**ДОБАВИТЬ НОВОСТЬ**

Рис. 3. Форма добавления новостей

После заполнения формы новость отобразится в разделе «Новости» (рис. 4) и сохранится в базе данных (рис. 5).

Форма для заполнения и отправки резюме для принятия на работу является удобным инструментом для людей, желающих устроиться на предприятие. Данные с формы отправляются на почту предприятия. Внешний вид данной формы представлен на рис. 6.

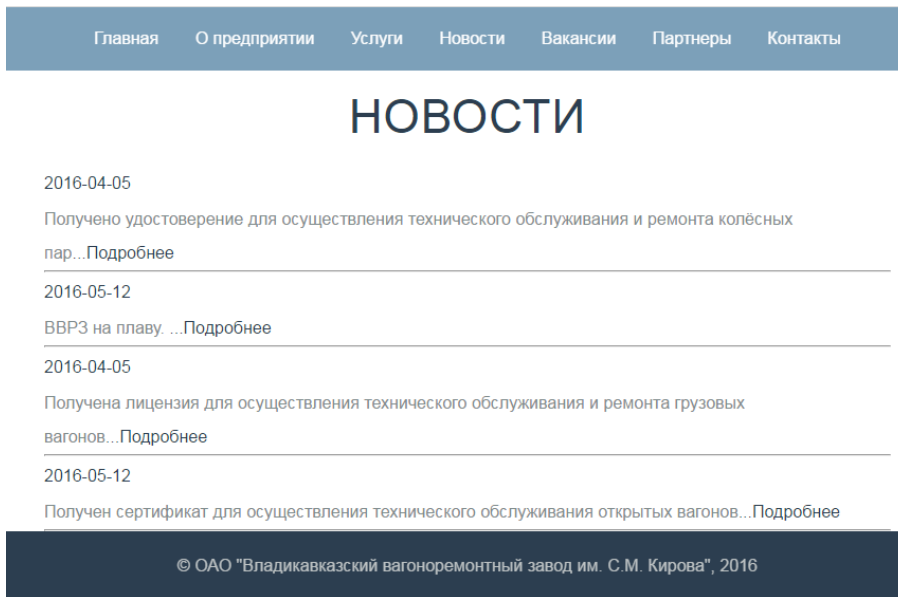


Рис. 4. Страница новостей

+ Параметры		id	date	title	news
<input type="checkbox"/>	Изменить	1	2016-04-05	Получено удостоверение для осуществления технического...	Заводом получено удостоверение для осуществления т...
<input type="checkbox"/>	Изменить	2	2016-05-12	ВВРЗ на плаву.	ВВРЗ на плаву. В цехах Владикавказского вагоноремо...
<input type="checkbox"/>	Изменить	3	2016-04-05	Получена лицензия для осуществления технического о...	Получена лицензия для осуществления технического о...
<input type="checkbox"/>	Изменить	4	2016-05-12	Получен сертификат для осуществления технического обслуживания открытых вагонов	Заводом получен сертификат для осуществления техни...

Рис. 5. Таблица «Новости» в базе данных

ФИО:

Е-mail:

Телефон для связи:

Желаемая работа:

Дата рождения:

Образование:

Предыдущие места работы:

Дополнительно:

**ОТПРАВИТЬ**

Рис. 6. Форма добавления резюме



Таким образом, был разработан информативный сайт с удобным функционалом, который сможет продвигать организацию в Сети Интернет. Ведь **веб-сайт** – это средство продвижения и развития абсолютно любого бизнеса, который выступает в качестве ценной рекламно-торговой площадки, «заманивая» для предприятий новых покупателей, клиентов, партнеров или инвесторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Котеров Д. В., Костарев А. Ф.* РНР 5 В Подлиннике. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
2. Владикавказский вагоноремонтный завод. [Электронный ресурс].  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/>



УДК 004.855.5

### МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ ПРИ ПОМОЩИ ЭВМ

**Бугулов М. Р.**, студент

*Проблема распознавания образов при помощи компьютера. Обзор методов распознавания. Анализ искусственных нейронных сетей.*

**Ключевые слова:** распознавание образов, компьютерное зрение, искусственные нейронные сети.

#### *Введение*

На протяжении долгих лет проблема распознавания образов притягивает внимание ученых в области математики и информатики. Ранее данная задача рассматривалась с точки зрения психологических и биологических возможностей человека; исследовались только качественные аспекты, которые не могли дать точного описания механизма идентификации. Функциональные зависимости обычно опирались на исследования рецепторов органов зрения, но все же правила формирования решений оставались не разгаданы. Оказывается, большой ошибкой было мнение, согласно которому мозг функционирует по последовательному алгоритму. Следовательно, невозможно воссоздать систему правил по распознаванию очертаний.

Однако достопримечательное событие начала XX века позволило взглянуть на проблему с другой стороны. Американский ученый, профессор математики Массачусетского технологического института Ноберт Винер заложил зачатки новой науки под названием «Кибернетика» [3]. Она, в свою очередь, сопутствовала введению количественных методов в решение задачи распознавания образов. Иначе говоря, процесс представлялся математическими методами.

На протяжении всего жизненного цикла, человек принимает решения. Их количество прямо пропорционально опыту, а характер, в свою очередь, зависит ряда определяющих факторов [5]. Следовательно, автоматизация аналогичных процессов подразумевает проектирование узлов, реагирующих на динамику внешней среды некоторым рядом действий, удовлетворительных для человека. Это подразумевает воплощение принципов распознавания, данных человеку природой, с помощью ЭВМ.

С тех времен в рамках кибернетики началось формирование научного направления, связанного с разработкой теоретических основ и практической реализацией систем распознавания объектов. Впоследствии, эта научная дисциплина получила название «Распознавание образов».

#### *Обоснование цели*

Наличие систем автоматического распознавания различных образов позволяет заменить человека обученным автоматом. Подобная замена приведет к значительному расширению сложных систем, выполняющих задачи разного рода. На стороне автоматизации стоит еще один не менее важный факт. Результат человеческого труда обусловлен множеством факторов, таких как квалификация, аккуратность, опыт, объективность и т. д. Исправный же автомат однообразен в действи-

ях, а качество выполняемой им работы стабильно. Вдобавок, автоматические системы в ряде задач обеспечивают быстроедействие, неестественное для человека.

### Материалы и методы

Общий вид системы распознавания и этапы в процессе ее разработки показаны на рис. 1.

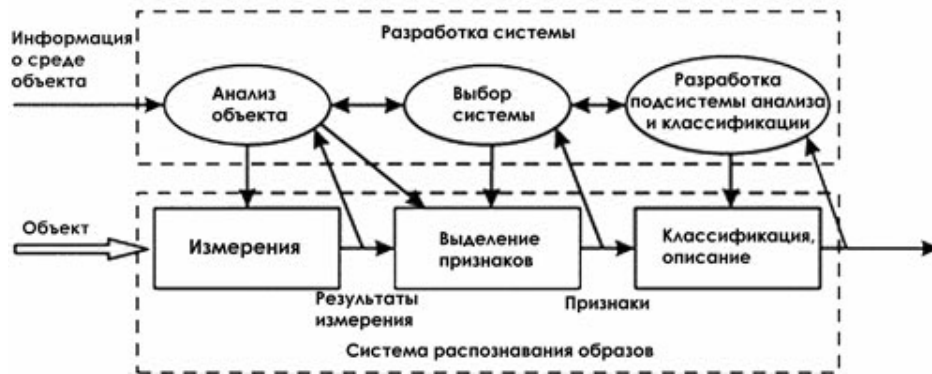


Рис. 1. Структура системы распознавания

Задачи распознавания имеют следующие характерные этапы:

- преобразование исходных данных к виду, удобному для распознавания;
- собственно распознавание (указание принадлежности объекта определенному классу).

Выделяют следующие типы задач распознавания:

- задача распознавания – отнесение предъявленного объекта по его описанию к одному из заданных классов (обучение с учителем);
- задача автоматической классификации – разбиение множества объектов, ситуаций, явлений по их описаниям на систему непересекающихся классов (таксономия, кластерный анализ, самообучение);
- задача выбора информативного набора признаков при распознавании;
- задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания;
- динамическое распознавание и динамическая классификация;
- задача прогнозирования – суть предыдущий тип, в котором решение должно относиться к некоторому моменту в будущем.

### Методы

**Метод перебора.** В данном методе проводится сравнительный анализ входного объекта с объектами из базы данных, прошедших разнообразные модифицирования их отображений. Так, при оптическом распознавании образов возможно применение перебора вида объекта под различными углами, масштабами, деформациями и т. д. Например, для символов нужно перебирать шрифт, его размер, стиль написания. В случае распознавания звуковых образов, соответственно, происходит сравнение с некоторыми известными шаблонами (например, слово, произнесенное несколькими людьми).

Этот метод связан с понятием метрики. Если два объекта похожи (расположены близко относительно друг друга, согласно определению метрики), то их функции будут предельно похожи или возможно совпадать.

Второй подход подразумевает углубленный анализ характеристик образа. В случае с оптическим распознаванием объектов, это могут быть всевозможные геометрические характеристики. Звуковой образец в этом случае подвергается частотному, амплитудному анализу и т. д. Данный подход скорее является ветвью первого.

Следующий метод – это использование искусственных нейронных сетей (ИНС). Данный метод предполагает либо специальную структуру нейросети, учитывающую специфику данной задачи, либо большое число примеров задачи распознавания для обучения. Но все же он отличается большей производительностью и эффективностью. Тем более на сегодняшний день ИНС имеют большую популярность.

### *Результат и обсуждение*

Среди рассмотренных методов распознавания объектов особняком выделяется метод, использующий искусственные нейронные сети. Первые два метода осуществляют перебор объектов из базы, что подразумевает большие затраты времени. А в наше время скорость выполнения поставленных задач играет далеко не последнюю роль. На их фоне использование нейронных сетей является наиболее приемлемым решением задачи о распознавании образов.

### *Заключение*

Известно, что искусственные нейронные сети имеют огромный потенциал как в задачах распознавания образов, так и в других направлениях. Среди их преимуществ можно перечислить следующие [2]:

- решение задач при неизвестных закономерностях;
- устойчивость к шумам во входных данных;
- адаптивность к изменениям окружающей среды;
- потенциально сверхвысокое быстродействие;
- отказоустойчивость при аппаратной реализации.

Искусственные нейронные сети являются приоритетным направлением в познании кибернетики. В дальнейшем планируется их подробное изучение.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Шапиро Л. Г., Стокман Дж. К.* Компьютерное зрение. М.: Бином, 2006. 760 с.
2. *Барский А. Б.* Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. М.: Финансы и статистика, 2004. 176 с.
3. *Розанова Л. В.* Основы кибернетики: Конспект лекций. Омск: ОмГТУ, 2009. 60 с.
4. *Айзерман М. А., Браверман Э. М., Розоноэр Л. И.* Метод потенциальных функций в теории обучения машин. М.: Наука, 1970. 384 с.
5. *Бонгард М. М.* Проблема узнавания. М.: Наука, 1967. 320 с.



УДК 004.925

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕТУШИРОВАНИЯ КОЖИ ЛИЦА**

**Джиоев Г. А.**, студент

*Работа посвящена решению проблемы ретуши кожи лица применением: современных подходов компьютерного зрения, методов таксономии (раздела теории принятия решений), автоматизацией ручных методов ретуширования. При дальнейшем изучении проблемы были рассмотрены различные методы таксономии, среди которых был выбран метод эталонов как наиболее оптимальный для автоматизированного поиска дефектных областей кожи. В результате был разработан алгоритм автоматического ретуширования кожи лица на цифровом изображении, использующий современные информационные технологии.*

**Ключевые слова:** алгоритм, автоматическое ретуширование, компьютерное зрение, метод эталонов, таксономия, информационные технологии.

### **Введение**

Цифровая обработка изображений – интенсивно развивающаяся научная область, которая находит все более широкое применение в различных информационных системах.

Методы цифровой обработки (редактирования) изображений позволяют преобразовывать их для улучшения визуального восприятия. Также в данной области решаются задачи изменения представления изображений для обеспечения их хранения, передачи, визуализации в электронном виде для дальнейшего использования заложенной в них информации.

Исследование и разработка методов, алгоритмов обработки, редактирования и анализа информации, представленной в виде цифровых изображений является очень актуальным направлением, т. к. решает современные прикладные и научные задачи.

### Обоснование цели

Редактирование изображений – это изменение оригинала изображения классическими или цифровыми методами. Также может обозначаться термином ретуширование, ретушь (фр. *retoucher* – подрисовывать, подправлять) [4].

Виды обработки изображений:

- ретушь кожи – устранение дефектов (прыщи, царапины, шрамы, синяки, удаление веснушек или уменьшение их количества, разглаживание морщин);
- обработка глаз (придание им большей выразительности), отбеливание зубов;
- замена цвета волос, глаз, а также пластика – коррекция недостатков фигуры.

Главная задача ретуширования состоит в том, чтобы исправить какие-либо дефекты на отснятом материале. Цель такой работы – приблизить изображение к идеалу, но при этом сохранить его индивидуальность и естественность, подготовив кадр для дальнейшей обработки.

Обработка фотокадров занимает больше времени, чем съемка, и большинство фотографов и видеографов ищут ответственного ретушера (монтажера) для выполнения этой рутинной, но категорически важной функции. На решение данной проблемы и направлены исследования, результат которых упростит работу фотографов, видеографов и учреждений по обработке цифровых изображений.

Исследования существующих ручных методов ретуширования показали возможность создания алгоритма автоматического устранения дефектов кожи лица на изображении и то, что данная технология имеет важное значение, т. к. определяет новые технологии, ранее не существовавшие в области фото- и видеообработки.

Цель работы состоит в разработке принципиально новой технологии (алгоритма) устранения дефектов кожи лица (ретуширования) цифрового изображения, которая будет делать это автоматически, с применением ранее не использованных в этой области технологий принятия решений, в совокупности с современными подходами распознавания образов и объектов.

Для разработки алгоритма ретуширования были выполнены следующие задачи:

- 1) осуществлен обзор методов распознавания лиц человека на изображении,
- 2) произведены исследования сегментации кожи по цвету, а именно – областей кожи лица,
- 3) произведены исследования ручных подходов устранения дефектов кожи лица (ретуширование) на изображении,
- 4) разработан алгоритм поиска дефектов кожи лица, основанный на методе эталонов.

### Материалы и методы

В качестве решения поставленной проблемы разработан следующий алгоритм.

- *Автоматический поиск лица на изображении методом Виолы–Джонса*

Метод Виола–Джонса является одним из лучших по соотношению показателей «эффективность распознавания / скорость работы». Также этот детектор обладает крайне низкой вероятностью ложного обнаружения лица. Алгоритм хорошо работает и распознает черты лица даже под небольшим углом, примерно до 30 градусов. При угле наклона больше 30 градусов процент обнаружений резко падает. И это не позволяет в стандартной реализации детектировать повернутое лицо человека под произвольным углом, что в значительной мере затрудняет или делает невозможным использование алгоритма в современных производственных системах с учетом их растущих потребностей [5].

- *Сегментация кожи лица по цвету*

Алгоритм детектирования лиц, предложенный П. Виолой и М. Джонсом, в некоторых случаях допускает ошибки второго рода (ложные срабатывания) на объектах, которые по цветовой гамме значительно отличаются от цвета лица. Для уменьшения ошибки к алгоритму детектирования добавлен этап проверки областей-кандидатов на цветовое соответствие. Таким образом, для модификации алгоритма детектирования лиц был осуществлен следующий подход:

– проанализировав выборку из 1 000 фотографий, содержащих лица людей, было установлено, что цвет кожи европеоида можно описать в цветовом пространстве RGB следующей зависимостью. Пиксель (R, G, B) относится к коже, если для него выполнены все следующие условия:

- $R > 100$ ;  $G > 40$ ;  $B > 20$ ;
- $\max\{R, G, B\} - \min\{R, G, B\} > 15$ ;
- $(R - G > 15)$ ;  $(R > G)$ ;  $(R > B)$ ;

где R, G, B – соответственно, значения красной, зеленой и синей составляющих яркости пикселя. Используя данную зависимость, каждый пиксель изображения проверяется на принадлежность к заданному цветовому диапазону. Все пиксели, попавшие в данный диапазон, определяют области кожи лица человека, которые далее будут проверяться на присутствие дефектов.

#### • *Детектирование дефектных областей методом эталонов*

Метод эталонов является вариантом таксономии с возможностями его эффективного использования в рамках технологий принятия решений и гарантии получения диаграммы Парето – оптимального решения применительно к многокритериальным задачам [1–3].

После определения областей кожи лица мы имеем вектор объектов (пикселей), удовлетворяющих условиям сегментации кожи, где каждый объект описывает составляющую яркости цвета: красную, зеленую, синюю.

Для нахождения дефектных областей кожи требуется:

- 1) нормировать исходную матрицу пикселей;
- 2) определить эталонный объект;
- 3) вычислить расстояния от всех объектов до эталонного;
- 4) ранжировать каждый объект (пиксель) относительно эталонного;
- 5) наиболее отдаленные пиксели с определённой погрешностью считать за области дефектов кожи.

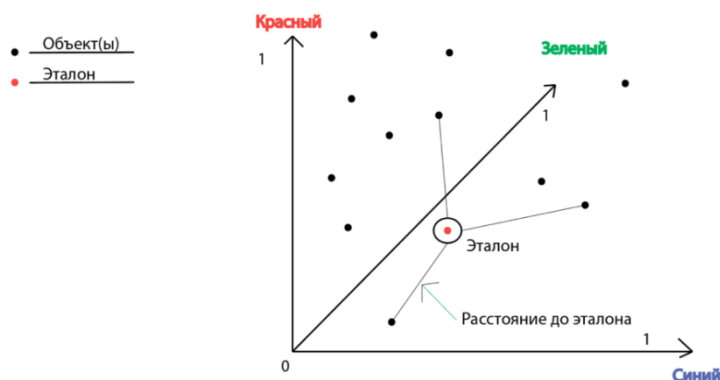


Рис. 1. Расстояние от объектов до эталона как определяющий фактор дефектных областей кожи лица

#### • *Устранение дефектных областей с использованием частотного разложения*

Разложение на пространственные частоты – метод, позволяющий разнести на отдельные слои мелкие и крупные детали изображения. На одном слое будет содержаться информация только о деталях (высокие частоты), на другом слое будет содержаться информация о цвете и тоновых переходах (низкие частоты). Это позволяет легко исправлять форму, не затрагивая фактуры поверхности. Или править фактуру, не нарушая формы [4].

### Результаты и обсуждение

Разработанный алгоритм позволяет осуществлять автоматическое ретуширование кожи лица на изображении без привлечения специалистов в области обработки цифрового видео и фотоизображений.

Оптимизация качества устранения дефектов обусловлена применением технологий принятия решений в совокупности с современными подходами компьютерного зрения.

Использование частотного разложения изображения и сегментации по цвету позволяет не производить искажение формы лица человека и заднего фона на изображении.

При дальнейшем развитии возможно внедрение алгоритма ретуширования в современные программные средства связанные с обработкой цифровых фото- и видеоизображений, например, такие как Adobe Photoshop, Adobe Premier Pro, Adobe After Effects и т. д.

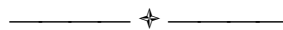
### Заключение

На сегодняшний день проблемам обработки изображений специалистами уделяется очень большое внимание. Глубокое изучение методов и алгоритмов позволило свободно ориентироваться в области цифровой обработки изображений и самому принять участие в разработке принципиально новой технологии ретуширования кожи лица и усовершенствовании используемых в разработке решений.

Вместе с тем описанный метод и решение далеко не исчерпывают всего многообразия существующих проблем, имеющих в области цифровой обработки визуальной информации. Он служит иллюстрацией актуальности направлений, в которых ведутся исследования и разработки.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Будаева А. А.* Оптимальная таксономия. Информационные технологии и системы: новые информационные технологии в науке, образовании, экономике // Материалы Международной конференции. Владикавказ: Изд-во Владикавказского научного центра, 2003. С. 84–87.
2. *Гроппен В. О.* Принципы принятия решений с помощью эталонов // Автоматика и телемеханика. 2006. № 4. С. 167–184.
3. *Гроппен В. О.* Решение задач многокритериальной оптимизации и ранжирования объектов методом эталонов // Телекоммуникации и информатизации образования. 2006. № 2 (33), март-апрель. С. 14–31.
4. *Кэтрин Айсманн, Уэйн Палмер.* Ретуширование и обработка изображений, Photoshop Restoration & Retouching. 3-е изд. М.: Вильямс». 2007. С. 560.
5. *P. Viola and M.J. Jones.* Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features // Proceedings IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2001). 2001. G. Bradski, A. Kaebler.



УДК 004.855.5

## КАКИМ МЫ ПРЕДСТАВЛЯЕМ НАШЕ БУДУЩЕЕ?

**Кусов О. В.**, студент

*Будущее всё ближе. Технологии всё совершеннее.*

**Ключевые слова:** умный дом, смартфоны, интернет вещей.

Давайте на миг вспомним, каким был мир в 1916 году, то есть сто лет назад. Тогда не было небоскребов, не было электрокаров Tesla, которые способны разогнаться до 100 км/час всего за 3 секунды. Тогда не было высокопроизводительных компьютеров, что способны запускать реалистичные 3D-сцены, где сложно отличить реальность от виртуальности. Однако давайте представим на миг, что такой же студент из 2116 года пишет статью в окружении совершенно иных предметов – это уже абсолютно иной мир – будущее, с которым частично уже столкнулось общество.

В этой статье будет рассмотрено всё то, что в ближайшие 10–20 лет может стать нашим с вами будущим и сможет полностью изменить мир высоких технологий и информационных систем.

Для начала стоит рассмотреть настоящее время. Сегодня трудно встретить человека без смартфона в руках, в каждой семье есть планшет на базе Android или iOS, уже сейчас некоторые люди решаются заменить свои наручные часы умными часами на базе Android Wear или WatchOS. Разработчики имеют доступ к таким продуктам, как GoogleGlass – это очки, которые оснащены проецируемым дисплеем, где отображается полезная информация, с помощью них можно также записывать различные видео и делиться ими с друзьями.

Стоит вспомнить и о виртуальной реальности. Впервые о шлемах виртуальной реальности мы узнали из фильмов 90-х годов, теперь же – спустя 10 лет – всё это стало реальностью. Первый настоящий шлем виртуальной реальности, рассчитанный на массового потребителя, был представлен компанией Oculus. Шлем этот, к слову, сейчас можно встретить в различных развлекательных центрах. Позже подтянулись и другие: тайваньская компания HTC, занимающаяся разработкой и производством смартфонов, совместно с популярной американской компанией Valve выпустила шлем ReVive, который в настоящее время пользуется достаточно широкой популярностью – первая партия была раскуплена за 3 минуты.

На конференции GoogleI/O 2016, которая началась 18 мая, компания Google представила множество интересных разработок. Давайте рассмотрим ассистента GoogleHome. Да-да, здесь будет затронут умный дом. GoogleHome – это небольшой динамик с поддержкой Bluetooth, который способен отвечать на ваши запросы с помощью встроенного Google Поиска, GoogleHome может включать или выключать свет в доме, запускать музыку на подключенных к Сети динамиках и так далее. GoogleHome является хорошим примером развития концепции умного дома. Впрочем, это не первый случай, когда на рынке появляются подобные продукты. Можно вспомнить аналогичный AmazonHub, ну и, конечно, Cubic, разработчиками которых являются выходцы из России<sup>1</sup>.

Кроме того, на GoogleI/O компания сделала упор на развитии виртуальной реальности, представив специальную программу, куда входит софт, адаптированный под VR-смартфоны и, соответственно, сами шлемы виртуальной реальности.

В случае с виртуальной реальностью главной проблемой для разработчиков является быстрота реагирования на движения пользователя, то есть, если пользователь повернул голову, задержка между его движением и реакцией картинки шлема должна быть минимальной.

Теперь же стоит немного остановиться на смартфонах, которые зашли в своего рода тупик. Впрочем, именно поэтому их и стоит рассмотреть. В 2007 году, когда Стив Джобс представил миру первый iPhone – это стало прорывом. С тех пор ничего кардинального другого, революционного, никто не представлял, как и сама Apple.

В связи с этим мы наблюдаем первое за последние несколько лет падение продаж смартфонов в мире в 2015 году. Говорит это лишь о том, что людям нужны новые технологии, им нужно то, что они будут готовы покупать, и на что им не будет жалко потраченных средств.

Однако не стоит думать, что производители сидят на месте. Компания Samsung, например, уже третий год подряд выпускает смартфоны с изогнутыми дисплеями, многие компании, включая Samsung, постоянно патентуют интересные изобретения, например, умные часы с проекцией панели управления на кисть, это и планшеты, способные заворачиваться как лист бумаги.

Уже сейчас Google представила несколько прототипов модульного смартфона Project Ara. Если конкретизировать и рассмотреть только будущее развитие смартфонов, то, конечно, будущее это достаточно близко, ибо не так много времени осталось до трансформации смартфонов в нечто иное.

В случае с аккумуляторами ученые работают над магний-ионными батареями, а также литий-воздушными, литий-серными. Разрабатывают каскадные LCD-панели, дисплеи на квантовых точках, гнущиеся OLED-дисплеи.

К 2018 году 90 % пользователей будут иметь бесплатный и безлимитный доступ к облачным хранилищам. Такое мнение взято не с потолка.

Если взглянуть на график соотношения цены за 1 ГБ и времени по годам (рис. 1), можно понять, что с каждым годом цена 1 ГБ памяти всё меньше. Так, в 1980 году за 1 ГБ памяти готовы были отдать более 1 миллиона долларов. Сегодня же цена на 1 ГБ составляет всего 10 центов.

К слову, 90 % глобальных данных были выработаны за последние 2 года, а количество бизнес-информации удваивается каждые 1,2 года. Единственный минус бесплатных и безлимитных хранилищ – проблемы безопасности, с которыми могут столкнуться пользователи.

Ожидается, что первый робот-фармацевт в США появится уже к 2021 году. Как известно, роботы в последнее время оказывают всё большее влияние на различные виды деятельности, начиная от сельскохозяйственного производства и заканчивая сервисами розничной торговли.

Если верить Международной федерации робототехники, в мире сегодня существует 1,1 миллион рабочих роботов и машин, отвечающих за 80 % работ на производстве автомобилей.

<sup>1</sup> <http://androidinsider.ru/gadzhety/i-o-2016-predstavlen-umnyiy-assistent-google-home.html>

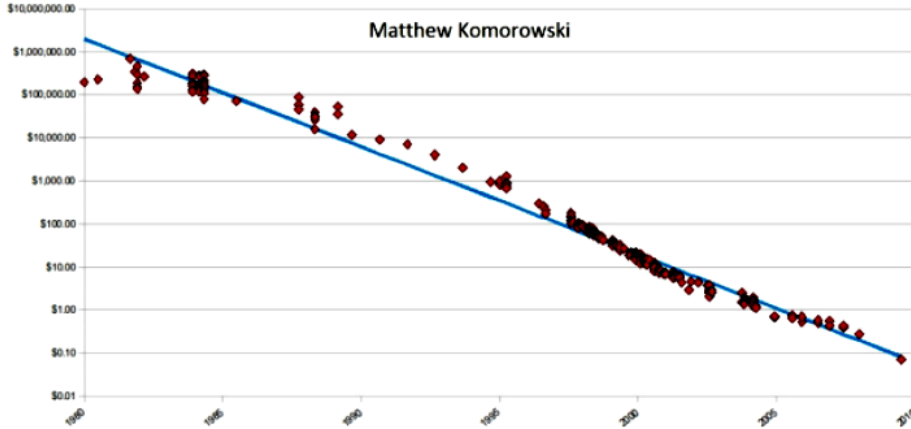


Рис. 1

Первое мобильное устройство, которое станет частью вашего организма, может появиться уже в 2023 году, к такому мнению пришли 82 % экспертов. С каждым днем люди становятся всё более зависимы от гаджетов. Умные часы, планшеты, смартфоны, фитнес-трекеры всё это в ближайшем будущем потеряет смысл вместе с интеграцией техники прямо в организм человека. Различные датчики смогут анализировать состояние вашего здоровья, цифровые татуировки в будущем могут представлять из себя датчики, например, определения вашего местоположения. Цифровые татуировки могут также выполнять функцию ключей для разблокировки дверей автомобилей и смартфонов.

Кроме того, ожидается, что к 2023 году 10 % оптических очков получают доступ к Интернету. Хорошим примером подобного развития являются рассмотренные ранее умные очки Google Glass.

Ожидается, что к 2022 году 10 % людей на земле будут носить одежду, подключенную к Интернету. То есть чипы будут интегрированы в вашу одежду, что существенно упростит задачу дизайнерам, которым теперь не нужно будет сутками думать над дизайном нового продукта.

К 2023 году 90 % населения будет пользоваться смартфонами. На рис. 2 представлен график стран, использующих смартфоны чаще, чем персональные компьютеры:

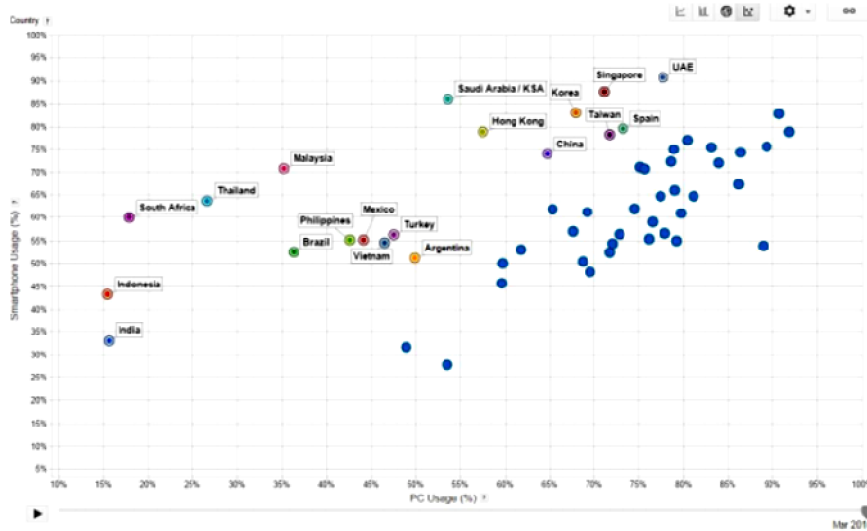


Рис. 2

К 2022 году к Интернету будут подключены 1 триллион сенсоров, и речь идет о развитии Интернета вещей. Все вещи в вашем доме будут умны и подключены к Интернету, различные действия будут происходить автоматически.

К 2020 году более 50 миллиардов девайсов будут подключены к Интернету. В прошлом году, если верить BMW, 8 % автомобилей по всему миру, или 84 миллиона в численном представлении, были подключены к Интернету в том или ином виде, и эта цифра вырастет к 2020 году до 290 миллионов, или 22 %.



Не остался в стороне и умный дом. 70 % экспертов пришли к выводу, что к 2024 году более 50 % интернет-трафика будет приходиться на умные дома, интересно то, что не учитывается расход трафика на развлечения и связь.

Чтобы вы понимали, о чем идет речь, представьте себе, что в будущем свет, вентиляция, кондиционирование, аудио- и видеосистемы, системы безопасности — всё это будет подключено к единой системе, которая будет контролироваться автоматически. Хорошим примером развития умного дома является компания Nest и её продукты. Впрочем, в дальнейшем умные дома станут частью умных городов. Так, первый город с населением более 50 тысяч жителей и отсутствием светофоров появится уже к 2026 году<sup>1</sup>.

Если же чуть больше углубиться в понятие «Умный дом», следует рассмотреть следующие продукты.

Первым хотелось бы отметить **Nest Thermostat**. Впрочем, из названия понятно, в чем заключается задача данного прибора — изменять температуру в доме. На рынке множество подобных приспособлений, однако по сравнению с Nest все они глупы, и сейчас попытаемся понять почему.

Nest имеет привлекательный и современный внешний вид, сегодня нет на рынке ни одного столь красивого термостата, он чем-то напоминает умные часы Moto 360. Однако прелесть его не только в дизайне. Nest — это в первую очередь функциональность. Например, пользователь пришел домой и ощущает, что ему холодно, увеличивает температуру с помощью Nest, он это запоминает и в дальнейшем, когда пользователь будет приходить домой, будет выставлять именно эту температуру. Более того, на выбор температуры влияет и погода: Nest подключен к интернету, и при его установке пользователь задает своё местоположение, в реальном времени Nest анализирует погоду и с учетом погоды выставляет температуру. Например, он запомнил предыдущую температуру, однако тогда на улице шел снег. И, если сегодня на улице будет теплее, Nest в момент прихода пользователя домой выставит более низкую температуру.

Nest также способен работать с Android-девайсом: нужно лишь скачать приложение, через которое можно изменять температуру в вашем доме. Помимо этого, Nest может определять: день на улице или ночь, и в случае, если на улице ночь, Nest Thermostat выставит настройки, которые были заданы ему в первый раз перед сном, но также не забывая о температуре вне дома, а вот когда вы проснётесь, Nest изменит температуру с помощью смартфона, с которым он синхронизируется, срабатывая при активации будильника, это также работает в случае с браслетом Misfit, который с помощью встроенного трекера сна определит, спите вы или нет.

**Misfit** синхронизируется со смартфоном пользователя. Что можно делать, используя браслет: дистанционное фото, нажимая на браслет, включать/выключать свет в доме, запускать музыку в смартфоне и многое другое, впрочем, чего он не умеет делать, так это открывать двери вашего дома. К слову, для **August Smart Lock** это не проблема. Он представляет собой дверной замок, который способен открывать двери жителю дома и его друзьям, работая с Android-девайсом. Например, когда пользователь подходит к двери дома, смартфон по Bluetooth синхронизируется с замком, замок понимает, что хозяин пришел, и открывает дверь, после того как он зайдет в дом — Smart Lock автоматически закрывает дверь на замок.

Однако, как быть, если подруга забыла у хозяина свои вещи, а он тем временем уже в самолете летит в Мадагаскар? В таком случае можно с помощью приложения дать разрешение определенному контакту на час, два или вообще на месяц. August это поймет, и, когда друг будет подходить к двери, он синхронизируется с телефоном и откроет дверь. Отметим, August Smart Lock, помимо Bluetooth, работает и с Интернетом, впрочем, без него нельзя давать разрешение вашим контактам<sup>2</sup>.

Завершая статью, можно прийти к следующему выводу. Уже сегодня те новшества, которые желали видеть в 1990-х годах становятся реальностью: это и hoverборды, и виртуальная реальность и так далее. Если же взглянуть чуть дальше, в будущем мы станем свидетелями преобразования смартфонов в нечто иное, будет сделан еще больший упор на VR, а ведь так и до перехода в матрицу недалеко. Китайцы оказывают все большее влияние на топовых производителей смартфонов, поэтому скорее всего в развитии будущих инновационных продуктов ключевую роль будет играть Китай.

<sup>1</sup><http://androidinsider.ru/analitika/smartfon-vzhivlennyiy-v-telo-cheloveka-ili-chto-zhdet-chelovechestvo-v-blizhayshe-budushhem.html>

<sup>2</sup>Androidinsider.ru

1. AndroidInsider.ru. Материал, взятый с данного сайта, полностью написан мною.
2. Phonearena.com
3. Androidauthority.com
4. Gizmochina.com
5. Gartner.com



УДК 004.4

### **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО. ПРИЛОЖЕНИЕ «АГЕНТ ПО ПРОДАЖАМ»**

**Немцова В. А.**, студент

**Акоева Е. Н.**, ст. преподаватель

Мы живем в век активного развития информационных систем. Буквально каждый день происходят инновационные открытия в этой области. Шаг за шагом ЭВМ внедрялись во все сферы жизнедеятельности человека, упрощая его работу, и теперь просто немыслимо представить нашу жизнь без этих умных машин. Не обошли информационные системы и такую сферу, как производство.

Внедрение информационных систем в промышленность обусловлено рядом факторов. В связи с постоянно обостряющейся конкуренцией на рынке товаров и услуг, производители стараются улучшить качество своего продукта и уменьшить затраты на его производство. И в этом главном вопросе производства информационные системы играют одну из важнейших ролей.

Информационная система (ИС) – это совокупность связанных между собой средств, методов, персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в целях достижения намеченной цели. Большая часть современных ИС являются автоматизированными информационными системами.

Автоматизированная информационная система (АИС) – это комплекс, включающий в себя коммуникационные и компьютерные устройства, программное обеспечение, лингвистические средства, информационные ресурсы, а также системный персонал.

Современные АИС используют новейшие компьютерные технологии по хранению, передаче и обработке информации. Эти технологии необходимы для анализа логистики и принятия управленческих решений. Они оснащены усовершенствованными программными устройствами обработки информации, телекоммуникационными средствами работы в международном информационном пространстве.

АИС включает в себя множество автоматизированных рабочих мест, позволяющих ускорить и упростить работу персонала.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – это совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих пользователю обработку данных и автоматизацию возможных функций в конкретной предметной области.

АРМ имеет проблемно-профессиональную направленность и предоставляет возможность пользователю перенести на компьютер выполнение типовых, циклических операций, связанных с накоплением, систематизацией, хранением, поиском, обработкой, защитой и передачей данных.

Как было сказано выше, АРМ внедряются во многие сферы жизни, не осталась в стороне и телекоммуникационная компания ПАО «Ростелеком». Эта компания на территории всей нашей необъятной Родины предлагает своим абонентам полный комплекс современных телекоммуникационных услуг.

Существуют несколько видов интернет-подключений: подключение по медному кабелю, подключение по оптико-волоконному кабелю. Программно выбирается порт подключения, соответственно порту выдается IP-адрес абонента. Завершением всего этого является установка клиенту выбранной услуги. Вся эта процедура – от приема заявления от абонента до установки – происходит посредством работы многих сотрудников в специальном приложении «Агент по продажам»,

в основе которого лежит принцип работы локальной сети. Рассмотрим работу данного приложения более подробно.

Приложение разработано на клиент-серверной архитектуре, с использованием «тонкого клиента». Все вычислительные задачи выполняются на стороне сервера, на сторону клиента передаются только результаты их выполнения. Доступ клиентов осуществляется через веб-интерфейс.

АРМ «Агент по продажам» предназначено для: регистрации заявок клиентов на предоставление услуг связи; выполнения задач, необходимых для подключения клиенту услуг связи; контроля сроков выполнения задач на всех этапах подключения клиенту услуг связи.

С целью обеспечения качества подключения услуг ШПД и интерактивного телевидения необходимо соблюдать «Единые целевые нормативные показатели по обработке заявок». Для этого вводятся 4 этапа обработки заявок: поступление заявки и информирование клиента о принятии заявки; определение технической возможности; создание договора и формирование наряда; удаление заявок.

На каждом этапе от ответственных сотрудников требуется выполнение задач, определенных регламентом обработки заявок. Работа в АРМ «Агент по продажам» осуществляется по задачам. Перечень задач, используемых при обработке заявок, сроки их исполнения и профили пользователей, которым доступны задачи для исполнения, строго регламентированы. Для каждого оператора есть специфический список задач. Для каждого из филиалов, в АРМ «Агент по продажам» возможна отдельная настройка профилей пользователей и доступных им задач для исполнения. Во время выполнения задач, статус заявки может меняться.

Достоинства АРМ заключаются в том, что оно позволяет решать сложные задачи, связанные с логистикой производства товаров и услуг, на более высоком уровне, давая возможность реализовать решение поставленной задачи с меньшими потерями и в короткие сроки.



УДК 004.4

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА АДМИНИСТРАТОРА АВТОРСКОГО ШВЕЙНОГО АТЕЛЬЕ

**Павленко А. В.**, студент

**Дзгоев А. Э.**, канд. техн. наук, доцент

*Данная статья отражает процесс проектирования и разработки информационной системы автоматизированного рабочего места администратора авторского швейного ателье с использованием программного продукта Rational Rose и 1С: Предприятие 8.3.*

**Ключевые слова:** архитектурное проектирование, разработка АРМ, подсистемы.

Несмотря на обилие магазинов модной одежды практически в любом населённом пункте нашей страны, всё ещё остаётся огромный контингент людей, которые хотят носить только эксклюзивную, пошитую специально для них одежду. Именно поэтому открытие авторского ателье актуально в наше время.

Отрасль бытового обслуживания населения по пошиву и ремонту одежды является одной из важных. Главная задача данной отрасли – удовлетворение потребности людей в одежде высокого качества и разнообразного ассортимента. Решение этой задачи осуществляется на основе повышенной эффективности производства, роста производительности труда, улучшения качества работы, совершенствования труда и производства [2].

Способность предприятий сервиса удовлетворять индивидуальные потребности влияет на перспективы качественного экономического и духовного подъема страны. При этом большое значение для развития данного сектора имеет подготовка высококвалифицированных кадров.

Подход к решению вопросов о качестве для каждого вида продукции, в том числе швейных изделий, должен быть широким и комплексным, т. е. охватывать все сферы производства от подготовки сырья до получения готовой продукции. Большое значение для повышения качества продукции имеет техническое перевооружение производства с использованием новейшего оборудования, системы управления качеством при постоянном росте профессионального уровня мастеров и сотрудников.

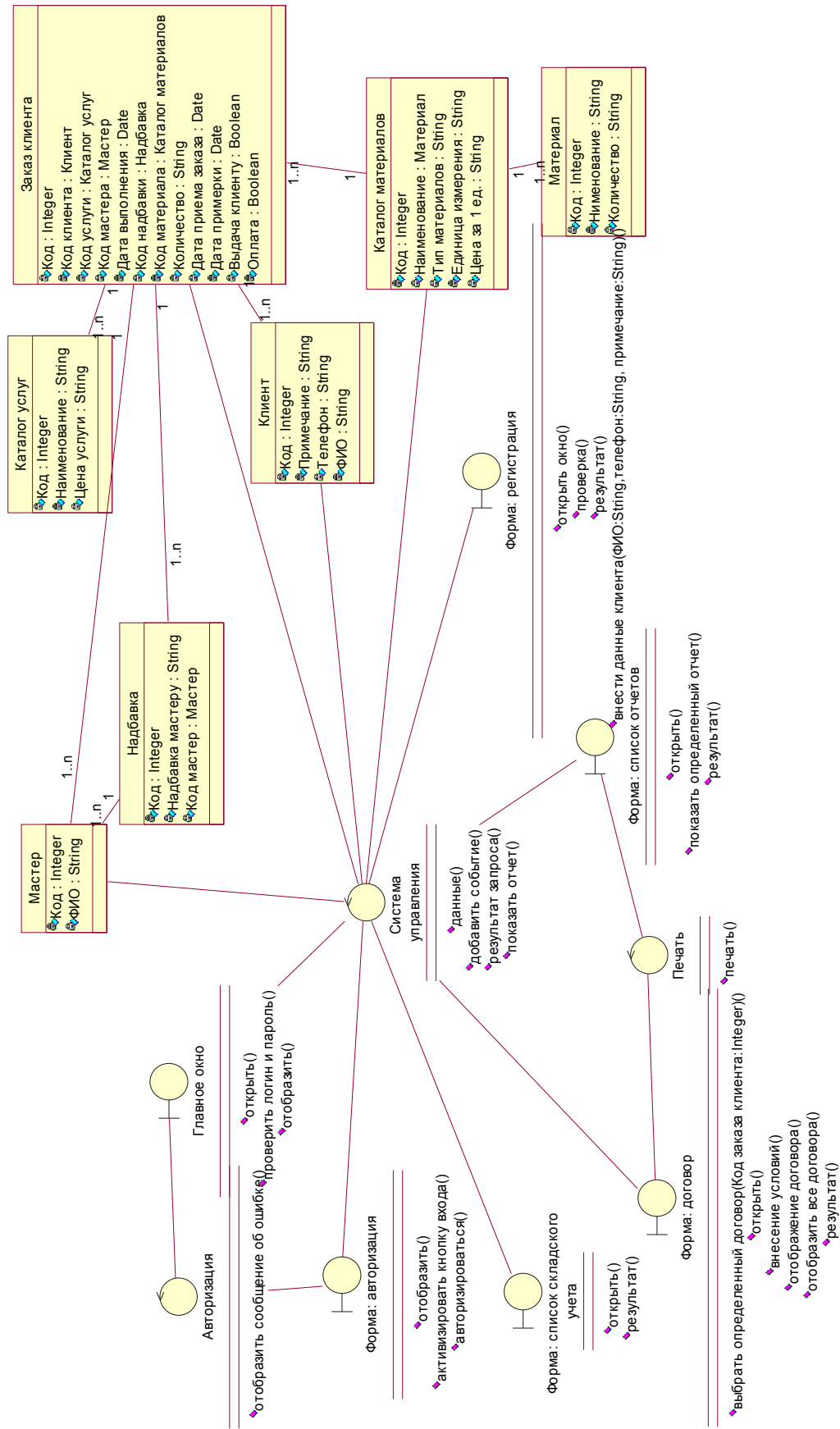


Рис. 1. Статическая структура ИС

В современном мире невозможно представить какую-либо организацию, не применяющую компьютерных технологий. Все более актуальным для малых предприятий становится вопрос внедрения автоматизированной информационной системы. При переходе на систему данного типа у сотрудников предприятия сокращается время на обработку информации. АИС представляет собой систему, функционирование которой во времени заключается в сборе, хранении, обработке и распространении информации о деятельности авторского ателье. При помощи системы электронного документооборота можно организовать коллективную работу над документом. Также важен и обратный процесс, руководство ателье получает возможность контролировать сотрудников, а в данном случае администратора ателье. Также это обусловлено и тем, что государственные структуры требуют обязательных отчетов в электронном виде, и поэтому необходима автоматизированная информация [4].

Учитывая вышеизложенное, было решено спроектировать и разработать автоматизированное рабочее место администратора авторского швейного ателье, которая должна обеспечивать автоматизацию основных процессов обладать рядом определенных критериев, а именно:

- учет клиентов ателье;
- учет мастеров;
- учет заказов и переделок;
- учет склада;
- учет справочной информации.

Одним из важнейших этапов разработки является архитектурное проектирование, которое заключается в сборе всех возможных пожеланий к работе системы. В программном комплексе был использован программный продукт IBM Rational Rose [3].

Являясь объектно-ориентированным инструментом моделирования, Rational Rose базируется на UML (Universal Modeling Language) – универсальном языке моделирования, который был разработан компанией Rational именно с целью создания наиболее оптимального и универсального языка для описания как предметной области, так и конкретной задачи в программировании. Любая задача программируется при помощи определенных диаграмм. UML поддерживает построение следующих диаграмм:

- выявление вариантов использования;
- выявление классов-сущностей;
- моделирование видов деятельности;
- моделирование взаимодействий;
- проектирование статической структуры ИС.

В результате использования инструмента Rational Rose построены диаграммы, которые показали взаимодействие объектов проектируемой системы и их последовательность (рис. 1).

На основании проектирования, для реализации следующего этапа была выбрана система программы «1С: Предприятие 8.3». Функционирование системы делится на два этапа – конфигурирование и дальнейшая пользовательская работа с созданным материалом на этапе конфигурации [1]. Для лучшего восприятия вся информация, представляемая пользователю, структурирована и разбита на следующие подсистемы:

1. Подсистема «Производство» – предназначена для учета заказов и переделок, позволяющая пользователю увидеть всю информацию о проделанных услугах (рис. 2).

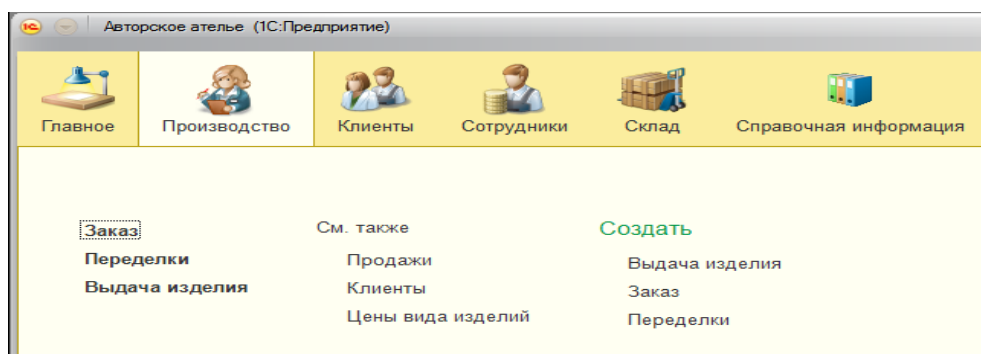


Рис. 2. Подсистема «Производство»

2. Подсистема «Клиенты» – предоставляет пользователю полную информацию по каждому клиенту и учет денежных средств, для которых оформлены документы (рис. 3).

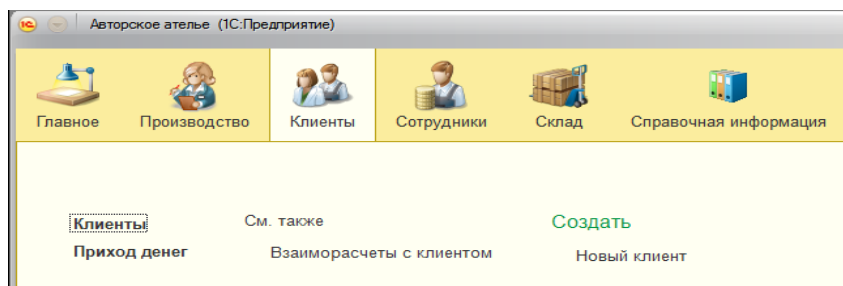


Рис. 3. Подсистема «Клиенты»

3. Подсистема «Сотрудники» – предназначена для ведения списка мастеров и их контактную информацию, а также учет выдачи денег за выполненную работу (рис. 4).

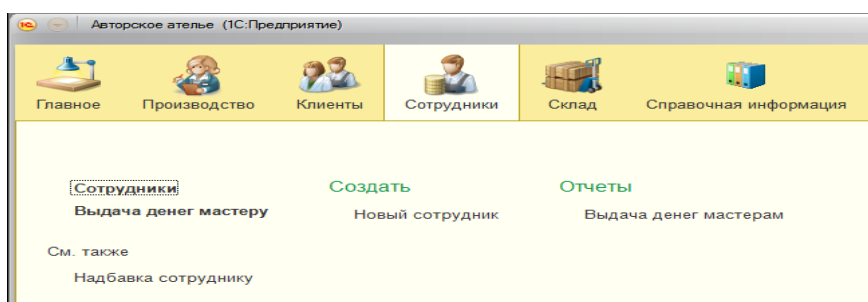


Рис. 4. Подсистема «Сотрудники»

4. Подсистема «Склад» – предоставляет возможность вести единый складской учет для всех подразделений предприятия. В результате выполнения складских операций возможно просматривать остатки товаров (рис. 5).

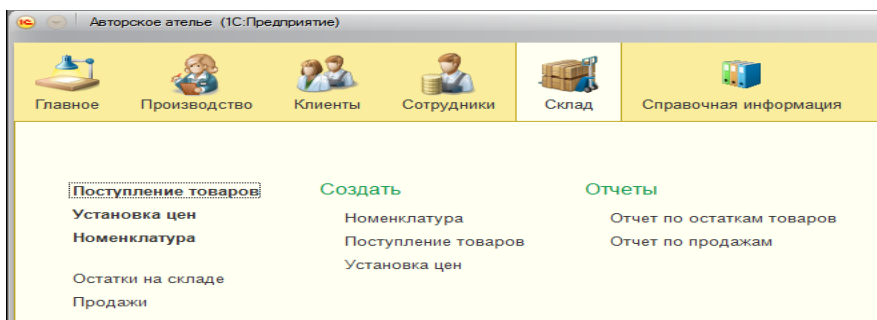


Рис. 5. Подсистема «Склад»

5. Подсистема «Справочная информация» – предоставляет совокупность данных о выпускаемой продукции и используемых материалах, подразделениях и складе (рис. 6) [5].

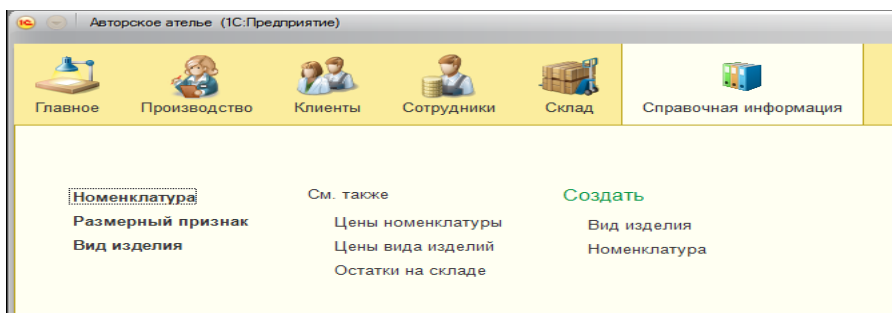


Рис. 6. Подсистема «Справочная информация»

Достоинством разрабатываемой системы являются:

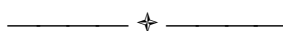
1. Возможность использования системы от локального компьютера до десятков пользователей в локальной сети;
2. Наличие модульной архитектуры, допускающей возможность добавления новых подсистем под конкретный рабочий процесс;
3. Оперативное получение любой информации о работе предприятия;
4. Высокая производительность, что дает возможность решать с ее помощью самые сложные задачи;
5. Система позволяет поддерживать большее количество пользователей, а при одновременной работе нескольких пользователей ведение документации осуществляется быстрее.

Недостатком является платное обновление продукта.

Перспективы развития широкие, а именно – предполагается разработка мобильного приложения для систем IOS, Android Windows phone для клиентов, чтобы можно было отслеживать заказанную услугу, и для руководителя, чтобы дистанционно просматривать систему авторского ателье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ажеронок В. А., Габец А. П., Гончаров Д. И.* Профессиональная разработка в системе 1С: Предприятие 8.3. М.: Изд-во «1С-Паблишинг», 2013.
2. *Афанасьева А. И.* Управление швейными предприятиями, организация и планирование производства. М.: Легпромбытиздат, 1990.
3. *Боггс У., Боггс М.* UML и Rational Rose. М.: Изд-во «Лори», 2008.
4. *Панченкова Л. С.* Организация сервисной деятельности на предприятиях по пошиву и ремонту изделий из кожи и меха: Учеб. пособие. Омск: ОГИС, 2006.
5. *Радченко М. Г., Хрусталева Е. Ю.* 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. М.: Изд-во «ООО "1С-Паблишинг"», 2013.



УДК 004.4

### РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ АВТОМАТИЗИРУЮЩЕГО ВЕДЕНИЕ УСПЕВАЕМОСТИ И СОСТАВЛЕНИЕ РАСПИСАНИЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

**Тигиев З. А.**, студент

**Дзгоев А. Э.**, канд. техн. наук, доцент

*Данная статья отражает процесс разработки информационной системы, автоматизирующей учебный процесс образовательного учреждения с использованием современных веб-технологий.*

**Ключевые слова:** технологии веб-разработки, система управления контентом, веб-приложение.

#### Введение

В современном обществе становится очень важным сохранение трудового времени и посвящение его выполнению менее рутинных задач. Информационные технологии позволяют добиться такого результата.

Информационные технологии активно применяются при обучении в образовательных учреждениях. Сегодня невозможно представить современную систему образования без использования информационных технологий в процессе обучения. Информационные технологии позволяют получать, обрабатывать, хранить и использовать оперативную информацию, что повышает эффективность ведения учебного процесса.

#### Предпосылки

Планировалось разработать систему контроля успеваемости, позволяющую осуществлять мониторинг оценок, посещаемости и расписания занятий как студентам, так и их родителям.

Главной возможностью системы является обработка вводимой информации об успеваемости учащихся и предоставление ее в удобной для пользователя форме.

Система ускоряет и упрощает процесс заполнения нового расписания. Полученные результаты должны быть представлены в полном и понятном виде для преподавателей и студентов.

### Принцип работы

Разработанные системы основаны на современных веб-технологиях, они написаны на языке программирования PHP, который используется для написания сценариев, исполняющихся на web-сервере. Подсистемы используют приложение phpMyAdmin, которое также написано на языке PHP. phpMyAdmin позволяет взаимодействовать с СУБД без непосредственного ввода SQL команд [1].

Подсистемы встроены в систему управления контентом WordPress и используют ее основные функции. Функции системы управления контентом WordPress прописаны в ее официальном кодексе и используются для упрощения написания сценариев на языке PHP [2].

Для получения доступа к подсистемам успеваемости расписания, пользователю необходим доступ в сеть Интернет с помощью одного из современных веб-браузеров.

Типы пользователей подсистем условно разделены на внешних и внутренних пользователей. Внешним пользователям предоставляется возможность мониторинга расписания и успеваемости, а внутренним – их составление и редактирование.

Приступая к работе с подсистемами, надо внести в базу данных основные параметры, необходимые для составления расписания и успеваемости. Выполнить данную операцию позволяет специальная страница настроек, через которую добавляются отделения, студенты, преподаватели, предметы и устанавливаются учебные дни недели (рис. 1).

Параметры Сегодня: 21.05.16

Студенты:

Преподаватели:

Предметы:

Отделения:

---

**Дополнительный параметры:**

Начало занятий:

Продолжительность пары (в минутах):

Продолжительность перемены (в минутах):

Учебные дни:

- Понедельник
- Вторник
- Среда
- Четверг
- Пятница
- Суббота

Рис. 1. Страница настроек системы

На отдельных страницах администратором системы вводится информация об успеваемости и расписании студентов. Введенные администратором в специальных html-формах данные используются функцией-обработчиком и заносятся в базу данных системы.

На странице обзора, на основе введенной информации, формируется статистика об успеваемости студентов (рис. 2).



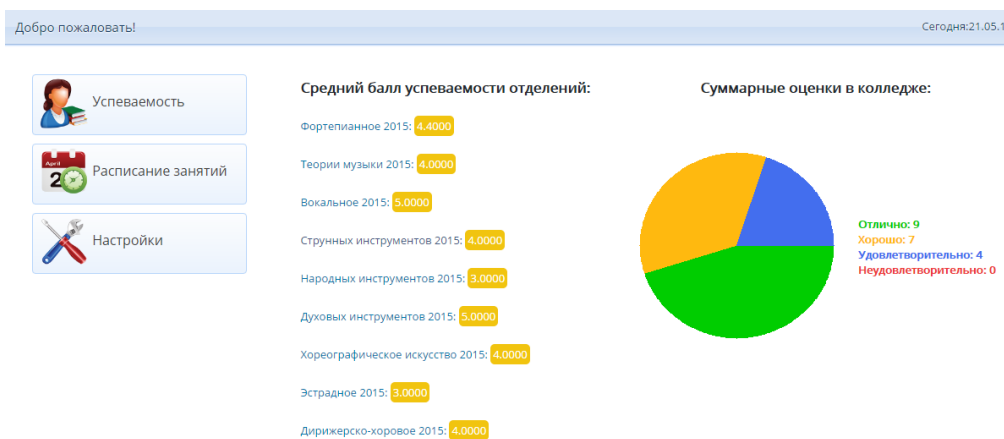


Рис. 2. Страница обзора статистики

Студенты могут посмотреть свое расписание и успеваемость на странице системы, созданной специально для этого, путем ввода своего уникального ключа – номера зачетной книжки (рис. 3).

### Успеваемость студентов

КЛЮЧ СТУДЕНТА:

Семестр	Предмет	Автоматическая оценка	Преподаватель	Количество часов	Результат
1	Музыка	☑	Антонов Константин Михайлович	36	3
1	Фортепиано	☑	Антонов Константин Михайлович	86	4
1	Оркестровые струнные инструменты	☑	Александрова Татьяна Львовна	90	5

Рис. 3. Страница успеваемости

Важно отметить, что система не содержит персональных данных о студентах.

### Результат

Разработка подсистем успеваемости и расписания студентов позволила сократить время при формировании успеваемости и расписания учащихся и дала возможность удаленного контроля успеваемости и расписания как со стороны студентов, так и со стороны их родителей.

### Заключение

Системы подобные тем, что были рассмотрены в статье, позволяют упростить работу с данными, используя доступ через сеть Интернет. Такие приложения не уступают по эффективности настольным аналогам. Они не зависят от установленной операционной системы и дают возможность её удаленного использования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Грабауров В., Лабоцкий В. Информационные технологии. М.: Современная школа, 2006. 432 с.
2. Luke Welling, Laura Thomson. PHP and MySQL Web-Development. Sams Publishing, 2009.

## МЕТОДОЛОГИЯ CreditRisk+

Хетагуров К. Х., студент

Гуриева Л. М., канд. техн. наук, доцент

*Модель CR+ является статистической моделью кредитного риска, которая не делает никаких допущений о причинах дефолта. Такой подход подобен используемому при управлении рыночным риском методу, где нет попыток моделирования причин, вызывающих изменения рыночных цен. В моделировании финансов обычно имеют дело с моделированием непрерывных изменений цен, а не со случайными событиями. Применяя методы актуарного моделирования, модель CR+ охватывает существенные характеристики событий кредитного дефолта и дает возможность вычислить полное распределение потерь для портфеля кредитов.*

**Ключевые слова:** методология CreditRisk, функция риска, структурные модели, наступление дефолта, корреляция активов.

Методология CreditRisk+, разработанная в 1997 г. швейцарской фирмой Credit Suisse Group, основана на портфельном подходе к моделированию дефолта кредитного риска. Он принимает во внимание информацию, связывающую размер и срок платежа с кредитным качеством и риском заемщика. По используемой методологии эта модель основана на актуарном принципе оценки кредитного риска. Актуарная оценка – методология расчетов, принятая главным образом в страховании и основанная на математической статистике. Это означает, что вероятности дефолтов, применяемые в модели, основаны на исторических статистических данных по дефолтам.

Модель CR+ является статистической моделью кредитного риска, которая не делает никаких допущений о причинах дефолта. Такой подход подобен используемому при управлении рыночным риском методу, где нет попыток моделирования причин, вызывающих изменения рыночных цен. Часто основополагающие факторы, например, состояние экономики, могут приводить к ситуации коррелированности дефолтов, хотя очевидной связи между этими факторами не наблюдается. Влияние таких факторов учтено в модели CR+ скорее через использование волатильности дефолтов и секторного анализа, чем путем применения корреляции дефолтов как входов в модель.

Математические методы, широко используемые в страховой деятельности, применяются для моделирования случайных событий дефолта заемщика. Такой подход контрастирует с математическими методами, принятыми в теории финансов. В моделировании финансов обычно имеют дело с моделированием непрерывных изменений цен, чем со случайными событиями. Применяя методы актуарного моделирования, модель CR+ охватывает существенные характеристики событий кредитного дефолта и дает возможность вычислить полное распределение потерь для портфеля кредитов.

В рассматриваемой методологии допускается, что распределение вероятности для количества дефолтов за любой период времени подчиняется закону Пуассона. При этом допущении CreditRisk+ генерирует распределение потерь для портфеля облигаций или кредитов, основываясь на индивидуальных характеристиках дефолта каждого вида ценных бумаг.

Модель CreditRisk+ предназначена только для оценки риска дефолта; она не рассматривает потери от наступления других кредитных событий. Кредитный дефолт рассматривается как последовательность таких событий, которые не дают возможности предсказать точное время появления любого одного дефолта или общего числа дефолтов за определенный промежуток времени.

Процесс наступления дефолта может быть представлен двумя разными путями:

1. Непрерывное изменение: при таком подходе возможность наступления дефолта на данном временном горизонте описывается распределением, которое может быть определено через дефолт и его волатильность.

2. Дискретное изменение: упрощение непрерывного процесса производится путем трактовки дефолта как дискретной переменной. Традиционный путь такого преобразования заключается в присваивании кредитного рейтинга заемщикам и отображении дефолта в кредитных рейтингах. При использовании такого приема требуется дополнительная информация для моделирования возможных будущих дефолтов. Это может быть достигнуто через матрицу перехода рейтингов, которая определяет вероятность сохранения того же самого кредитного рейтинга и, следовательно, того же значения дефолта. Кроме того, эта матрица указывает вероятности перехода к различным кредитным рейтингам и тем самым к разным оценкам дефолта.

Дискретный подход с миграцией рейтингов и непрерывное представление с волатильностью дефолтов являются различными описаниями поведения при оценке дефолтов.

В методологии CreditRisk+ не делается никаких предположений о причинах дефолта: заемщик  $A$  может быть в состоянии дефолта с вероятностью  $p_A$  или не в состоянии дефолта с вероятностью  $1 - p_A$ .

При выводе закона распределения числа дефолтов сделаны следующие допущения:

- вероятность дефолта кредитов за данный период, например, один месяц, является такой же, как и в любой другой месяц;
- вероятность дефолта любого из большого числа заемщиков является малой, а количество дефолтов, которые происходят в любой данный период, не зависит от их количества в любой другой период.

При этих допущениях с помощью аппарата производящих функций (ПФ) можно получить закон распределения для числа дефолтов в течение данного периода времени. ПФ целочисленной случайной величины  $X$  называется такая функция действительной переменной  $t$ , которая представляет собой математическое ожидание случайной величины  $t^{X_1}$ :

$$\varphi_x(t) = E(t^X) = \sum_{x=0}^{\infty} t^x p(x), |t| \leq 1. \quad (1)$$

ПФ  $\varphi_x(t)$  однозначно определяет распределение вероятностей случайной величины  $X$ :

$$p(0) = \varphi_x(0), p(x) = \frac{d^x \varphi_x(t)}{dt^x} \Big|_{t=0} = \varphi_x^{(x)}(0), (x = 1, 2, \dots). \quad (2)$$

С помощью ПФ получено распределение вероятностей для числа дефолтов в течение данного периода времени (одного года), которое определяется законом Пуассона:

$$P(n_{default}) = \frac{e^{-\mu} \mu^n}{n!} \quad \text{для } n = 0, 1, 2, \dots \quad (3)$$

где  $\mu$  – математическое ожидание.

Распределение Пуассона полностью описывается одним параметром – ожидаемым числом дефолтов  $\mu$  и не зависит от количества составляющих портфеля или индивидуальных вероятностей дефолтов. Дисперсия этого распределения также равна  $\mu$ . Из закона Пуассона можно оценить вероятность дефолтов или их отсутствие следующим образом. Допустим, что  $\mu = 4$ , тогда вероятность отсутствия дефолтов в следующем году определяется по формуле (3) как

$$P(0 \text{ defaults}) = \frac{4^0 e^{-4}}{0!} = 0,018 = 1,8 \%$$

Вероятность трех дефолтов становится равной:

$$P(3 \text{ defaults}) = \frac{4^3 e^{-4}}{3!} = 0,192 = 19,2 \%$$

Отметим, что при первоначальных допущениях было получено распределение числа дефолтов в портфеле кредитов. Однако наша основная цель заключается в оценке вероятности, обусловленной данным уровнем потерь в портфеле, а не данным числом дефолтов. Эти распределения различны, так как одинаковый уровень потерь дефолта может возникнуть или от единственного большого дефолта, или от нескольких малых дефолтов в одном и том же году. В отличие от вариации вероятностей дефолта между займами, которая не влияет на распределение общего числа дефолтов, различные суммы займов приводят к распределению потерь, в общем случае не подчиняющемуся закону Пуассона.

Моделирование кредитного риска представляет собой процедуру, состоящую из трех блоков (см. рис. 1).

Вычисляя распределение дефолта, риск-менеджер в состоянии оценить изменение кредитного качества портфеля. Распределение позволяет оценить финансовое воздействие вариации кредитного качества портфеля.

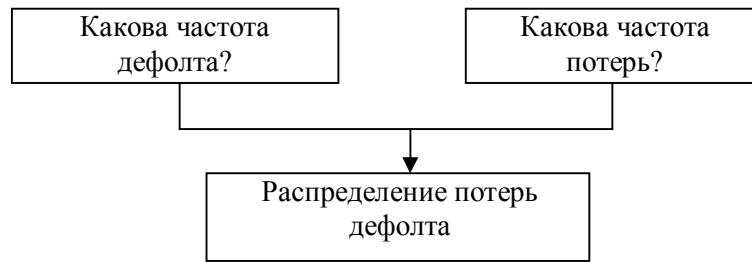


Рис. 1. Моделирование кредитного риска в методологии CreditRisk+

**Блок 1.** Рассмотрим вначале распределение числа дефолтных событий за определенный период (один год) в портфеле заемщиков. Годовая вероятность дефолта каждого заемщика может быть определена через его кредитный рейтинг и отображение между изменениями дефолта и кредитным рейтингом. Если в модель не включается волатильность изменения дефолта, то распределение числа дефолтов? как было выше установлено, аппроксимируется законом Пуассона. Этот закон справедлив независимо от изменения дефолтов отдельных заемщиков.

Однако изменения дефолтов не являются постоянными во времени и демонстрируют высокую степень вариации. Следовательно, волатильность изменения дефолта необходимо включать в модель. Хотя ожидаемое число дефолтов является примерно одинаковым (как при включении волатильности, так и без нее), распределение становится скошенным вправо при увеличении дисперсии изменения дефолта (см. рис. 1).

**Блок 2.** В случае дефолта заемщика фирма (противная сторона) обычно берет на себя потери, равные сумме долга заемщика. В модели CreditRisk+ подверженность риску каждого заемщика регулируется ожидаемой суммой возмещения для того, чтобы вычислить потери вследствие дефолта. Эти регулируемые величины являются экзогенными для модели.

**Блок 3.** После определения числа дефолтов рассмотрим распределение потерь в портфеле. Последняя характеристика отличается от распределения дефолтов, так как сумма потерь при конкретном дефолте зависит от отдельных заемщиков. Кроме того, информация о распределении отдельных заемщиков существенна для полного распределения. Для вывода распределения потерь, в случае хорошо диверсифицированного портфеля, необходимо потери разделить на полосы (диапазоны). Уровень потерь в каждой полосе аппроксимируется единственным числом, равным среднему значению. Такой прием позволяет значительно снизить количество данных, которые должны быть включены при вычислении. По существу, введение полос эквивалентно аппроксимации при вычислении. Оценка такого эффекта на среднее значение и СКО портфеля иллюстрируется следующим примером.

Положим, что банк имеет портфель кредитов от 500 заемщиков со значениями долгов от 50 тыс. долл. до 1 млн долл. Введем такие обозначения: заемщик –  $A$ ; величина займа (эквивалентно потерям дефолта) –  $LGD_A$ ; вероятность дефолта –  $p_A$ ; ожидаемые потери (expected loss) –  $EL_A = LGD_A \cdot p_A$ . В таблице 1 представлены экспозиции для первых шести заемщиков. В качестве единицы экспозиции принята величина в единицах  $L$ , равная 100 тыс. долл.; каждая полоса  $j$  ( $j = \overline{1, m}$  при  $m = 10$ ) имеет ширину  $L_j = 100\,000j$ .

Таблица 1

#### Экспозиция заемщиков

Заемщик	Экспозиция ( $LGD_A$ ), долл.	Заем, 100 000 долл.	Округленный заем (в 100 000 долл.) $L_j$	Полоса $j$
1	2	3	4	5
1	150 000	1,5	2	2
2	460 000	4,6	5	5
3	435 000	4,35	4	4
4	370 000	3,7	4	4
5	190 000	1,9	2	2
6	480 000	4,8	5	5

Отметим, что округление (в столбце 4) заменяет каждую величину займа ближайшим целым числом в единицах  $L$ . Если для  $L$  выбрано подходящее значение, тогда после выполненного округ-

ления для большого портфеля появляется относительно малое число возможных значений займов, разделенных несколькими заемщиками.

В модели CreditRisk+ каждая полоса рассматривается как независимый портфель кредитов, для которого введем следующие обозначения:

- общая величина кредитов в полосе  $j$  в единицах  $L$  :  $L_j$ ;
- ожидаемые потери в полосе  $j$  в единицах  $L$  :  $EL_j$ ;
- ожидаемое число дефолтов в полосе  $j$ ;  $\mu_j$ .

При этих обозначениях можно записать  $EL_j = L_j \mu_j$ , откуда  $\mu_j = EL_j/L_j$ . Обозначим через  $E_A$  ожидаемые потери для заемщика  $A$  в единицах  $L$ , т. е.  $E_A = EL_A/L$ .

Тогда ожидаемые потери за период, равный одному году, в полосе  $j$ , т. е.  $EL_j$ , выраженные в единицах  $L$ , равны сумме ожидаемых потерь  $E_A$ , которые принадлежат полосе  $j$ :

$$EL_j = \sum_A E_A, \quad A : L_A = L_j.$$

С учетом последнего выражения можно записать:

$$\mu_j = \frac{EL_j}{L_j} = \sum_A \frac{E_A}{L_j} = \sum_A \frac{E_A}{L_A}, \quad A : L_A = L_j$$

В таблице 2 показан выполненный по последним формулам расчет.

Таблица 2

#### Ожидаемое число дефолтов в каждой полосе

Полоса $j$	Число заемщиков	$EL_j$	$\mu_j$
1	30	1,5	1,5
2	40	8	4
3	50	6	2
4	70	25,2	6,3
5	100	35	7
6	60	14,4	2,4
7	50	38,5	5,5
8	40	19,2	2,4
9	40	25,2	2,8
10	20	4	0,4

Теперь перейдем к выводу распределения потерь дефолта. Интуитивно ясно, что анализ потерь дефолта включает в себя параметрическую неопределенность, возникающую из-за трудностей получения оценок параметров, которые используются в модели. Лучшим приемом для описания такой неопределенности является применение ПФ.

Для вывода распределения потерь необходимо выполнить следующие три шага.

*Шаг 1.* Производящая функция для каждой полосы. Каждая полоса рассматривается как отдельный портфель кредитов. Производящая функция для любой полосы  $j$  по приведенному выше определению (1) равна:

$$\varphi_j(z) = \sum_{n=0}^{\infty} P(\text{потери} = nL)z^n = \sum_{n=0}^{\infty} P(n \text{ дефолтов})z^{nL_j},$$

где потери выражены в единицах  $L$ .

Для вывода распределения потерь для всего портфеля выполним следующее. Выше было допущено, что число дефолтов подчиняется закону Пуассона, вследствие чего можно записать:

$$\varphi_j(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu_j} \mu_j^n}{n!} z^{nL_j} = e^{-\mu_j + \mu_j z^{L_j}}. \quad (3)$$

*Шаг 2.* Производящая функция для целого портфеля. Поскольку было принято, что каждая полоса представляет собой портфель кредитов, независимый от других полос, то ПФ для всего портфеля определяется произведением ПФ для каждой полосы:

$$\varphi(z) = \prod_{j=1}^m e^{-\mu_j + \mu_j z^{L_j}} = \exp(-\sum_{j=1}^m \mu_j + \sum_{j=1}^m \mu_j z^{L_j}), \quad (4)$$

где  $\mu = \sum_{j=1}^m \mu_j$  – ожидаемое число дефолтов для всего портфеля.

*Шаг 3.* Распределение потерь портфеля. Выражением (2) устанавливается однозначная связь между ПФ и распределением вероятности, поэтому в рассматриваемом случае получаем:

$$P(\text{потерь } nL) = \frac{1}{n!} \left. \frac{d^n \varphi(z)}{dz^n} \right|_{z=0} \quad \text{для } n = 1, 2, \dots$$

Эти вероятности выражаются в явной форме и зависят только от двух параметров:  $EL_j$  (ожидаемых потерь в полосе  $j$ ) и  $L_j$  (принятых единиц измерения).

В итоге рассмотрения модели CreditRisk+ укажем ее положительные и отрицательные стороны.

К преимуществам модели относится сравнительная простота ее реализации. Во-первых, явная форма выражений может быть получена для вероятностей потерь кредитов или облигаций, и это делает CreditRisk+ очень привлекательной с точки зрения вычисления. Во-вторых, в модели основной акцент сделан на дефолте, поэтому она требует малого количества оценок, используемых в качестве входов.

Ее принципиальное ограничение в том, что кредитный риск не имеет никакой связи с рыночным риском. Кроме того, CreditRisk+ игнорирует такой фактор, который может быть назван как "миграция риска": величина кредита для каждого заемщика является фиксированной и нечувствительной к возможным будущим изменениям кредитного качества эмитента или к вариабельности будущих процентных ставок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Кричевский М. Л.* Финансовые риски: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2013.
2. CreditRisk.ru: сайт компании EGAR Technology. [Электронный ресурс]. 2016. Дата обновления: 05.03.2016. URL: <http://www.creditrisk.ru/models/> (дата обращения: 05.03.2016).
3. *Королев В. Ю., Бенинг В. Е., Шоргин С. Я.* Математические основы теории риска: Учебное пособие. М.: Физматлит, 2011.

## РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, НАПИТКОВ И МАТЕРИАЛОВ

УДК 004.9:378.542.2

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ ХИМИИ

**Алиханов В. А.**, канд. хим. наук, профессор

**Абрамьян А. Х.**, канд. хим. наук, доцент

**Хасиев И. В.**, студент

**Хуриева Д. Ф.**, студент

*В работе освоены новые технологии выполнения лабораторных экспериментов по химии на оборудовании «УНИТЕХ» с целью дальнейшего их внедрения в учебный процесс. Проведены экспериментальные работы по основным разделам химии с использованием новых лабораторных модулей. Большинство экспериментов проводились в автономном режиме с использованием контроллера по представленным методикам. Полученные данные обрабатывались с помощью таблиц Excel. Выполнены работы по разделам: термохимия, кинетика, электрохимия, растворы, фазовые равновесия. Освоение универсальных технологий позволит проводить учебный процесс на кафедре химии на качественно новом уровне. Для более совершенного использования оборудования необходимо оснащение кафедры современными компьютерами.*

**Ключевые слова:** универсальные технологии, лабораторные работы.

Изучение химии невозможно без эксперимента. Традиционно на кафедре химии нашего университета уделяется большое внимание лабораторному практикуму. Однако современные тенденции в развитии химического образования в высшей школе в связи с переходом на программу подготовки бакалавров коснулись и нашего вуза: сокращение аудиторных занятий, использование новых современных образовательных технологий, необходимость обновления лабораторной базы.

Оснащение лабораторий кафедры химии оставляло желать лучшего: устаревшее оборудование, нехватка реактивов, отсутствие в вузе вспомогательных мастерских для ремонта и создания приборов. Практикум держался на энтузиазме преподавателей и лаборантов, пытающихся в этих условиях сохранить в учебном процессе имеющиеся в арсенале учебных программ эксперименты.

В связи с этим весьма актуальным явилось приобретение вузом нового учебно-лабораторного комплекса (УЛК) «Химия», созданного на базе Томского политехнического университета. УЛК «Химия» включает в себя оборудование, а также программное и методическое обеспечение для выполнения лабораторных работ по курсам физической и общей химии. Комплекс обладает универсальностью, многофункциональностью, модульной реализацией, наглядностью. Для освоения лабораторных работ были привлечены студенты разных факультетов. Кафедра благодарит всех студентов, принимавших участие в подготовке оборудования, проведении исследований и оформлении результатов экспериментов. Хочется особо отметить студентов электромеханического факультета Макарову В., Гатевосяна Р., факультета пищевых производств Говорову А., Дзедисову С., Сухова А., соавторов данной статьи – студентов факультета электронной техники Хасиева И., Хуриеву Д. Для них освоение нового оборудования явилось интересным и полезным исследованием.

Цель настоящей работы – освоить новое оборудование, проделать лабораторные работы с использованием модулей, полученные результаты оформить в виде отчетов. Лабораторные работы проводились в автономном режиме с использованием контроллера, необходимых приборов и реактивов. Данные эксперимента обрабатывались вручную или с помощью таблиц Excel.

Раздел термодинамики в комплексе представлен работами по термохимии [1]. Для выполнения эксперимента использовали контроллер, модуль «Термостат», необходимую посуду и реактивы. После включения контроллера в главное меню выбирается установка «Термостат», в каналах измерения «Термодатчик», а в исполнительных устройствах «Магнитная мешалка». Экспериментальные данные автоматически записывались в ячейки банка данных и сохранялись в памяти контроллера. Для определения постоянной калориметра использовали соль KCl. Расчет проводили по формуле:

$$K = -\frac{\Delta H}{\Delta T} - (m_1 + m_2) \cdot c, \quad (1)$$

где  $\Delta H$  – теплота растворения соли, Дж · моль<sup>-1</sup>;

$m_1$  и  $m_2$  – масса воды и соли, соответственно, г;

$c$  – теплоемкость образующегося раствора, Дж · г<sup>-1</sup> · К<sup>-1</sup>.

Рассчитанная константа калориметра была использована при выполнении работ: «Определение теплоты растворения солей», «Определение содержания кристаллизационной воды в  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ », «Определение нейтрализации сильной кислоты сильным основанием».

Модуль «Термический анализ» включает в себя центральный контроллер, блок для нагрева и охлаждения и одиннадцать ампул с различным содержанием дифениламина и нафталина. Ранее в лаборатории физической химии выполнялась работа по построению диаграммы состояния фенол – нафталин, однако, из-за токсичности применяемых веществ она была изъята из практикума. В представленном модуле ампулы герметично запаены и безопасны. Модуль позволяет выполнить лабораторную работу по изучению фазовых равновесий просто и наглядно [2]. Для построения диаграммы состояния дифениламин–нафталин были построены кривые охлаждения для образцов всех составов. Кривая охлаждения – это кинетический график, он не отражает равновесное состояние, но позволяет фиксировать температуры фазовых переходов и невариантных состояний, на основании которых может быть построена диаграмма состояния. Ампулы нагревались от 100 до 130 °С и затем охлаждались с помощью встроенного вентилятора. Экспериментом управляли в автономном режиме и с компьютера. По полученным экспериментальным данным построена эвтектическая диаграмма состояния системы дифениламин – нафталин. Температуры плавления по данным опыта: нафталина – 80 °С, дифениламина – 54 °С, эвтектики – 32,5 °С. Состав эвтектики – 74,5 %.

Для выполнения работ по изучению электрохимических процессов использовали учебно-лабораторный комплекс «Общая химия» в комплектации с электродами, электрохимической ячейкой, электролизёром, лабораторной посудой, солевым мостиком и приготовленными реактивами. Были освоены лабораторные работы по электролизу воды и водных растворов солей, коррозии металлов, определению константы и степени диссоциации слабых электролитов, определению произведения растворимости малорастворимой соли, определению концентрации кислоты методом потенциометрического титрования. Работы выполнялись в автономном режиме с использованием контроллера согласно предложенным методикам [3, 4]. Например, при выполнении лабораторных работ по электролизу на контроллере был выбран тип эксперимента «Кулонометрия», устанавливался ток электролиза исходя из плотности тока 15 мА/см<sup>2</sup>, задавалось рассчитанное количество пропускаемого электричества. После подачи контроллером сигнала об окончании эксперимента, был измерен объём выделившегося водорода («Электролиз хлорида натрия») или определена масса восстановленной меди («Электролиз раствора сульфата меди»), затем рассчитывался в каждом случае выход по току.

Фотоколориметрическое определение катионов меди, основанное на измерении светорассеяния растворов медно-аммиачного комплекса было выполнено с использованием модуля «Фотоколориметр» в комплекте с центральным контроллером, необходимой лабораторной посудой и приготовленными стандартными растворами  $\text{CuSO}_4$ . В качестве фонового раствора использовалась дистиллированная вода. Построен градуировочный график в координатах оптическая плотность – концентрация.

Выполнение лабораторных работ с использованием оборудования и методик «УНИТЕХ» позволяют вести учебный процесс на кафедре химии в соответствии с современными требованиями. Значительно расширилась лабораторная база кафедры, появилась возможность обновить арсенал лабораторного практикума по физической и общей химии. Самостоятельное выполнение работ студентами на новом оборудовании вызывает значительный интерес к освоению предмета. Однако не все представленные работы удалось выполнить в автономном режиме, поэтому для внедрения УЛК необходимо оснащение кафедры компьютерами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колпаков В. А. Термохимия: Методические указания. Издание 2. Томск: изд. ТПУ, 2004. 24 с.
2. Романенко С. В. Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах. Термический анализ: Методические указания. Издание 2. Томск: изд. ТПУ, 2004. 24 с.



3. Катюхин В. Е. Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов: Методическое пособие. Томск: ИПФ ТПУ, 2003. 28 с.
4. Романенко С. В. Равновесные электродные потенциалы. Потенциометрия: Методические указания. Издание. Томск: изд. ТПУ, 2004. 30 с.



УДК 69: (075.8)

## РОЛЬ ХИМИИ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Демиденко А. В., студент

Бестаева В. И., студент

Алиханов В. А., канд. хим. наук, профессор

*Излагается роль химии в строительном производстве. Современное развитие строительства невозможно без использования продукции химической и силикатной промышленности применения и внедрения новых конструкционных полимерных материалов, пластических масс, вяжущих материалов.*

**Ключевые слова:** *строительство, вяжущие вещества, полимерные материалы, силикатная промышленность, защитные покрытия.*

Химия и химические материалы в наши дни проникли во все отрасли промышленности, сельского хозяйства и в быт людей.

Выступая на публичном собрании Академии наук 6 сентября 1751 г., великий русский ученый М. В. Ломоносов в своем «Слове о пользе химии» подчеркивал: «Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие... Куда ни посмотрим, куда ни оглянемся, везде обращаются перед очами нашими успехи ее приложения». Сегодня, спустя 265 лет эти слова звучат с особой силой.

Возникновение и развитие таких отраслей промышленности, как ядерная энергетика, космическая техника, радиотехника, лазерная техника во многом связана с успехами химии, так как выделение ядерного горючего, получение ракетного топлива, полупроводниковых и лазерных материалов являются химическими процессами. А также без химических методов и материалов не может обойтись металлургия, производство пищевых продуктов, получение красителей, фото-киноматериалов, лекарственных, антикоррозийных, поверхностно-активных и других веществ.

Велика роль химии в строительном производстве. Химия обняла современную стройку буквально от котлована до крыши. Современное развитие строительства трудно представить себе без использования продукции химической промышленности: применение и внедрение новых конструкционных полимерных материалов, пластических масс, синтетических волокон и др. Различный профиль, цвет, хорошие гидро-, тепло- и звукоизоляционные свойства, газо- и паронепроницаемость, прочность и легкость обработки позволяют широко использовать пластмассы для внутренней отделки и изготовления мебели, оконных рам, потолков, дверей, лестниц, перил и профильных изделий. Кровля, светопрозрачные купола, световые фонари из стеклопластика не боятся атмосферных воздействий, вызывающих коррозию металла. Кроме использования продуктов большой и малой химии, широко внедряются такие процессы, как склеивание, сварка, формование и др. химические процессы играют важную роль в современном строительстве.

Таким образом, в настоящее время строительство использует великое множество самых разнообразных строительных материалов, из которых при помощи определенных строительных технологий и строится здание или сооружение.

Из всех применяемых строительных материалов важнейшим является цемент. Не случайно его называют «хлебом строительства» или «серым золотом». Он используется при изготовлении асбоцементных изделий, сооружений из монолитных железобетона, а также в составе строительного раствора при кирпичной кладке.

Цемент относится к вяжущим веществам, то есть, к таким, которые способны в определенных условиях при смешивании с водой или водными растворами некоторых солей образовывать тестообразную массу, превращающуюся затем в твердое каменное тело. Взаимодействуя с водой, вяжущие вещества претерпевают сложные физико-химические реакции по завершении которых они твердеют, связывая накрепко между собой как однородные, так и неоднородные материалы (металл, гранит, бетон, керамику и пр.).

Вяжущие материалы делятся на две группы: органические и неорганические (минеральные). Органические вяжущие материалы (битумы, дегти, асфальты) применяют в дорожном строительстве, при гидроизоляции, а также на кровельных работах. Эти вещества гидрофобны и их превращают в рабочее состояние размягчением или расплавлением при нагревании, либо растворением в органических жидкостях.

Неорганические (минеральные) вяжущие материалы характеризуются гидрофильностью. Они подразделяются на воздушные и гидравлические. К воздушным вяжущим веществам относятся воздушная известь ( $\text{CaO}$ ), строительный гипс, или асбест ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ), другие гипсовые материалы, а также магнезиальный цемент, способный при смешивании с водой затвердевать и длительно сохранять свою прочность на воздухе.

К гидравлическим вяжущим материалам относятся вещества, которые после смешивания с водой и предварительного затвердевания на воздухе могут продолжать твердеть и длительно сохранять свою прочность в воде: их можно применять как в наземных, так и в подземных, гидротехнических и других сооружениях. К ним относятся различные цементы: портландцемент, пуццолановые цементы, цементы с наполнителями, глиноземистые и др.

Вяжущие материалы изготавливаются из широко распространенных горных пород (гипсовых, известковых, известково-глинисто-магнезиальных и кремнеземистых) и отходов промышленности (шлаков, зол, активных кремнеземистых отходов и др.) путем их термической обработки при различных температурах.

Путь, который проходит вяжущее вещество от порошкообразного состояния до каменного тела, представляет собой ряд очень сложных физико-химических процессов. Вяжущие вещества очень разнообразны как по химическому составу и свойствам, так и по области их применения.

Минеральные вяжущие материалы являются продуктом силикатной промышленности, которую в свою очередь можно считать частью химической промышленности. Силикатная промышленность состоит из трех основных отраслей производства, кроме минеральных вяжущих веществ, стекла и разнообразных стеклоизделий, керамики и огнеупоров. Все силикаты содержат кремний и кислород, которые составляют основную часть земной коры.

Платины, дороги, насыпи, туннели, набережные, электростанции, заводские корпуса построены целиком или в значительной степени из силикатных материалов.

Одним из важных материалов в строительном производстве является стекло. Получение стекла отличается сложной технологией и разнообразными физико-химическими процессами. Главной и составной частью является кварцевый песок, а также известняк, доломит, мрамор, оксиды алюминия, сода и другие основные группы стеклянных изделий: листовое оконное стекло, листовое прокатное стекло, а также цветное глушенное, орнаментное и другие, используемые для украшения витрин, галерей, террас. В зданиях и сооружениях можно увидеть витражи, т. е. громадные окна, в которых применено цветное или узорчатое стекло, изготовленное специальным способом. Стеклянные плитки различных размеров или деталей стекла, окрашенного в различные цвета, служат для внутренней отделки стен и потолков зданий. Особенного внимания заслуживают стеклянные поля, изготовленные в виде пестрого коврового паркета.

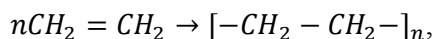
Кроме всего перечисленного, силикатная промышленность для строительного производства поставляет ряд керамических изделий (трубы, сантехнические узлы и т. д.). В последние годы по геометрической прогрессии увеличивается число полимерных материалов, применяемых в строительстве. Действительно, современное строительство уже немыслимо без полимеров.

Что же такое полимеры?

Полимеры – высокомолекулярные вещества, молекулы которых состоят из повторяющихся структурных единиц (звеньев), которые связаны друг с другом химической связью. Вещества, из которых получают полимеры, называются мономерами.

Молекулы полимеров могут иметь линейную (цепную), разветвленную или трехмерную структуру. Молекулярная масса обычных полимеров колеблется от 10 000 до 1 000 000 реакций

полимеризации и характерна для многих органических веществ, в которых имеются двойные или тройные связи. Например: реакция образования полиэтилена.



$n$  – число молекул мономера, взаимно соединенных в процессе полимеризации, или степень полимеризации.

В зависимости от особенностей строения молекул полимерные материалы имеют различные свойства. Полимеры, молекулы которых имеют линейный характер, обладают термопластичностью – многократно различаются при нагревании и снова затвердевают при охлаждении. Такие свойства у полиэтилена и полистирола. Полимеры, у которых строение молекул объемное, обладают терморезистивными свойствами. После того, как при первом нагревании они приобретают пластичность и заданную форму, они уже не могут обратимо расплавляться и затвердевать. Такие полимеры (фенопласты) переходят в нерастворимое и неплавное соединение.

Для изготовления полимерных строительных материалов и конструкций чаще всего используются полиэтилен (производство труб и пленки), полипропилен (изготовление труб для горячего водоснабжения, центробежных насосов, а также применяются в качестве антикоррозионного облицовочного материала), полихлорвинил (производство линолеума и др.), полиметилметакрилат (производство органического стекла). Перечислить все применяемые полимерные материалы в строительстве очень сложно, рассмотрим лишь некоторые примебры.

Бетон – главный строительный материал последнего столетия. Его основные недостатки с успехом корректируются полимерами, вводимыми в процессе производства прямо в состав бетона, которые частично или полностью заменяют минеральные вяжущие – в результате полимербетоны и бетонополимеры становятся более коррозиестойчивыми, морозостойчивыми, износостойкими, обладают непроницаемостью для жидкостей и устойчивостью к действию кислот, менее хрупки. Нужно отметить, что именно в строительную отрасль уходит более половины всего ПВХ, который производится в мире. Это самый распространенный сейчас полимерный строительный материал.

ПВХ широко используют не только при изготовлении окон, которые в последнее время сделали мировую энергосберегающую революцию. Из ПВХ изготавливают пленки для натяжных потолков, различные профили. Его используют также для изготовления сантехнических труб, для электроизоляции кабелей и электропроводов. Широко применяют полимерные материалы в отделочных работах. Виниловые обои, материалы для отделки стен и потолков на полимерной основе, различные декоративные и моющие пленки, защитные и декоративные покрытия – эти материалы встречаются теперь чаще, чем натуральные трубы из полимерных материалов более долговечны, надежнее, дешевле, не подвержены коррозии и гигиеничнее. Полимеры в лакокрасочных изделиях используются практически во всей продукции этого сегмента. Составляющие – природные и искусственные смолы, эфиры целлюлозы, полимерные красители.

Область применения полимерных материалов в строительстве и архитектуре современных зданий и сооружений расширяются постоянно. Каждый день появляются новинки, уследить за которыми очень трудно.

В настоящее время в строительных технологиях начали применять полимерные композитные материалы, использующиеся ранее в авиационной и космической промышленности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Авербах А. Я., Богушевская К. К.* Из чего, как и что получается. М.: Лениздат, 1967.
2. *Ерохина Л. А., Майорова Н. С.* Химия в строительстве // УХТА. 2012.
3. *Иванов А. М., Алгазинов К. Я., Мартинец Д. В.* Строительные конструкции из полимерных материалов. М.: Высшая школа, 1978.
4. *Кузнецова Т. В., Кудряшов И. В., Тимашев В. В.* Физическая химия вяжущих материалов. М.: Высшая школа, 1988.
5. *Рапинов В. Б., Иванов Ф. М.* Химия в строительстве. М.: Стройиздат, 1969.

## ВЕГЕТАРИАНСТВО – ПУТЬ К ЗДОРОВЬЮ

**Кочиева И. В.**, канд. техн. наук, доцент  
**Малышева А. А.**, студент

*Представлен анализ вегетарианства, как пути к здоровому образу жизни.*

**Ключевые слова:** лактовегетарианцы, мясоедение, клетчатка.

Целью работы является изучение вегетарианства, как пути к здоровому питанию, а также рассмотрение основных принципов данного вида питания [1, 2]. Вегетарианство (от английского vegetarian, от позднелатинского vegetabilis – растительный) – общее название системы питания, исключающей из пищи продукты животного происхождения или ограничивающей их потребление. Виды (уровни, ступени): строгое (только растительная пища) – веганство и нестрогое (допущение продуктов животного происхождения, кроме мяса животных); среди веганов есть сыроеды, отрицающие кулинарию; а нестрогие делятся на лактовегетарианцев (допускающих молоко и молочные продукты) и лактоовоовегетарианцев (кроме молока и продуктов из него, допускают еще и яйца) [2]. Рассмотрим физические и физиологические последствия мясоедения. Первое оправдание мясоедения – это наличие в мясе полноценных белков, содержащих незаменимые аминокислоты. Ежедневная норма потребления белка составляет 30–45 г. До недавнего времени считалось, что они находятся только в мясе, но исследования ученых опровергли это убеждение. Молочные продукты, бобовые, злаки и орехи – такой же источник полноценных белков, но они легче усваиваются человеком и не содержат токсических примесей. Представители современной медицины утверждают, что у вегетарианцев ниже давление, лучше показатели содержания жиров в крови, реже встречаются нарушения обмена веществ, сердечно-сосудистые заболевания, диабет и подагра. Кроме того, известно, что вегетарианская пища является эффективной профилактикой онкологии [3]. Противоположностью мясоедения является вегетарианство. Растительная пища богата микроэлементами и витаминами, важными для работы органов и систем организма; нормализует обменные процессы, выводит токсины и шлаки; содержит растительную клетчатку, улучшая пищеварение и работу поджелудочной железы; нормализует водный баланс из-за меньшего содержания соли; снижает артериальное давление, повышает иммунитет; имеет полезные углеводы, которые являются источником энергии, поэтому вегетарианцы энергичны, среди них множество долгожителей. Однако не стоит фанатично переходить на вегетарианство, поскольку это – стресс для организма, что чревато такими болезненными состояниями, как анемия, хрупкость костей, проблемы нервной системы. Главное – постепенность, и конечно же, моральная осознанность. Для начала достаточно устраивать растительные дни для адаптации, сократить употребление мясной пищи до нескольких раз в неделю, заменять мясо на блюда из рыбы, а только затем будет полезным его длительное исключение. Тем, кто сознательно выбрал для себя вегетарианский режим питания для улучшения здоровья, нужно придерживаться ряда принципов. Вегетарианство предписывает не только исключать из рациона некоторые продукты, но и вести здоровый образ жизни. Следует принимать поливитамины с высоким содержанием витаминов В12 и D, не отказываться от яиц, молочных продуктов, богатых белками, необходимыми для синтеза человеческих белков, витаминами и минеральными веществами, позволяющими в некоторой степени заменить мясо, рыбу. Полноценная замена мяса – пророщенные зерна, которые усваиваются организмом легче, чем мясо. Если практиковать вегетарианство, то отмечается легкость, хорошее настроение, повышение работоспособности, предотвращаются некоторые заболевания [4].

Подводя итоги, можно сделать вывод, что потребляя больше овощей и злаков, человек получает в 13 раз меньше ядохимикатов, чем при смешанном питании. Вместе с тем, чередуя обычный прием пищи с вегетарианством, организм безболезненно очищается от вредных веществ, что способствует его оздоровлению.

## ИЗЛУЧЕННАЯ ВОДА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ РАСТЕНИЙ

**Мишенина И. В.**, канд. хим. наук, доцент

**Галкина В. Г.**, студент

**Ревазов М. О.**, студент

**Меликова Э. Н.**, студент

**Шургаева Е. В.**, студент

*В статье представлены результаты исследований влияния излученной воды на рост лука и фасоли. Подобраны оптимальные режимы роста растений.*

**Ключевые слова:** СВЧ, излучения, лук, фасоль, вода.

Установлено, что микроволны оказывают влияние на живые организмы самой различной степени организации от простейших до высокоразвитых, что это влияние имеет место даже при весьма небольших интенсивностях облучения и характеризуется разнообразными эффектами – от реакций целого организма до изменений на молекулярном уровне.

В механизме действия СВЧ-излучения выделяют тепловые и нетепловые (специфические) эффекты. Механизм теплового воздействия состоит в том, что поглощенная средой энергия вызывает изменение пространственной ориентации дипольных молекул воды, прежде всего, усиление их колебаний [2].

### Комплексная диэлектрическая проницаемость тканей человека в микроволновом диапазоне при температуре 37 °С

Вид ткани	Частота, МГц							
	100	400	1000	3000	4500	8500	9400	24000
$\epsilon'$ – диэлектрическая проницаемость								
Мышцы	73,5	53,0	50,5	46,5	47,3	41,0	–	–
Кожа	–	–	–	43,5	–	35,5	–	23,0
Печень	77,5	46,0	46,5	42,5	–	36,0	–	–
Жир	–	5,5	6,4	6,5	5,83	4,0	4,5	3,4
Костный мозг	–	–	5,8	5,0	–	4,9	–	–
Кости	–	–	–	8,35	7,83	–	7,6	6,3
Цельная кровь	–	61,5	62,5	53,0	–	–	45,0	32,0
Вода	74,4	74,5	–	74,4	71,5	–	65,3	41,6
$\epsilon''$ – коэффициент потерь								
Мышцы	–	51,5	23,4	18,0	18,6	17,6	–	–
Кожа	–	–	–	16,5	14,0	–	16,0	13,0
Печень	107,0	39,0	17,6	12,2	–	13,3	–	–
Жир	–	3,7	2,08	1,6	1,17	0,66	0,95	1,1
Костный мозг	–	–	1,27	1,05	–	0,68	–	–
Кости	–	–	–	1,32	1,3	–	1,45	1,1
Цельная кровь	–	58,5	28,0	15,0	–	–	23,0	20,0
Вода	0,3	0,95	–	8,2	12,8	–	22,3	34,5

#### Примечания.

1. Значения  $\epsilon''$  при частотах 100–300 МГц получены путем пересчета соответствующих данных для удельной электропроводности.

2. Значения  $\epsilon'$  и  $\epsilon''$  для крови получены путем пересчета соответствующих данных для температуры 27 °С (с помощью температурных коэффициентов).

3. Значения  $\epsilon'$  и  $\epsilon''$  для воды получены путем пересчета соответствующих данных для температур 20 и 25 °С.

Они передают часть энергии окружающим молекулам, также приходящим в движение, в результате чего энергия СВЧ переходит в тепловую, благодаря чему и происходит нагревание объекта.

Электромагнитные поля через изменение проницаемости биологических мембран могут оказывать влияние на весь организм в целом, вызывая гамму изменений в организме человека, животных и растений [1].

Одной из выраженных реакций организма животного на общее облучение микроволнами средних и больших интенсивностей (десятки и сотни  $\text{мет}/\text{см}^2$ ) является повышение температуры тела (обычно измеряется ректальная температура) [2]. Наряду с температурными реакциями облучение вызывало значительные изменения в составе форменных элементов крови: понижение концентрации эритроцитов, сменяющееся ее повышением при продолжении облучения, увеличение количества нейтрофилов, уменьшение лимфоцитов и эозинофилов.

Опасная интенсивность при местном облучении оценивалась у людей по едва переносимому болевому ощущению. Оно возникало при нагреве кожи до температуры 46–47 °С, для чего требовалась интенсивность микроволн (3 ГГц) в четыре раза более высокая, чем инфракрасных лучей (при одинаковой продолжительности облучения) [2].

Влияние микроволн на органы чувств человека было установлено экспериментально. У людей, подвергавшихся хроническому облучению при нетепловой интенсивности (от сотых долей  $\text{мет}/\text{см}^2$ ), понижалась чувствительность обонятельного и зрительного анализаторов.

В исследованиях было обнаружено необратимое действие микроволн средних и больших интенсивностей на глаза, выражающееся в появлении катаракты хрусталика глаза, развивающейся либо сразу после облучения, либо через несколько дней и даже недель [3]. Было обнаружено, что микроволновое облучение глаз приводит к понижению активности некоторых ферментов хрусталика, а также к понижению содержания в нем аскорбиновой кислоты и глутатиона. Авторы отмечают, что при других причинах образования катаракты (аллоксановый диабет) наблюдаются иные биохимические изменения.

Анализ кривых на рис. 1, 2 показывает, что при облучении человека микроволнами сравнительно низких частот действие на подкожные структуры преобладает над действием на рецепторы кожи, при частотах 600–1000 МГц оба типа действия становятся сравнимыми, а при более высоких частотах можно говорить только о действии на рецепторы кожи [2].

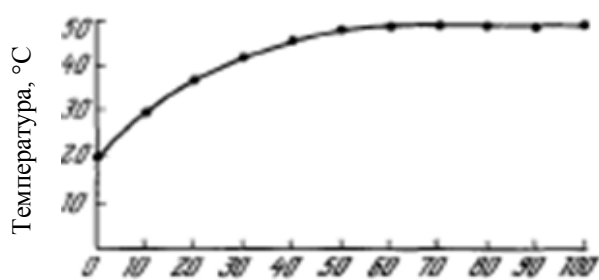


Рис. 1. Повышение температуры раствора сыворотки крови человека при облучении микроволнами (10 ГГц,  $245 \text{ мет}/\text{см}^2$ )

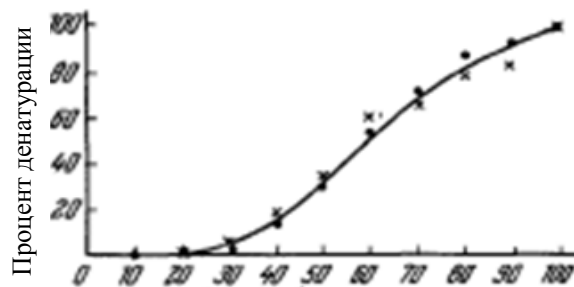


Рис. 2. Денатурация альбуминов сыворотки крови человека под действием микроволн (точки) и при обычном нагреве (крестики)

К другому возможному механизму можно подойти с позиций современных представлений о гидратации ионов натрия и калия в водных растворах, из которых следует, что тепловое и особенно трансляционное движение молекул воды, окружающих ион натрия, затруднено по сравнению с движением в чистой воде (положительная гидратация), в то время как молекулы воды вблизи иона калия более подвижны, чем в чистой воде (отрицательная гидратация) [3]. Трансляционное же движение самих ионов связано с обменом ближайших к ним молекул воды.

Можно полагать, что эффект действия микроволн на молекулы воды, окружающие ионы натрия и калия, будет различным, а поэтому неодинаковым будет и соответствующее изменение подвижности этих ионов, что в свою очередь должно привести к изменению калий-натриевого гради-

ента между клеткой и внеклеточной средой и, следовательно, к возбуждению или изменению возбудимости клетки.

### Экспериментальная часть



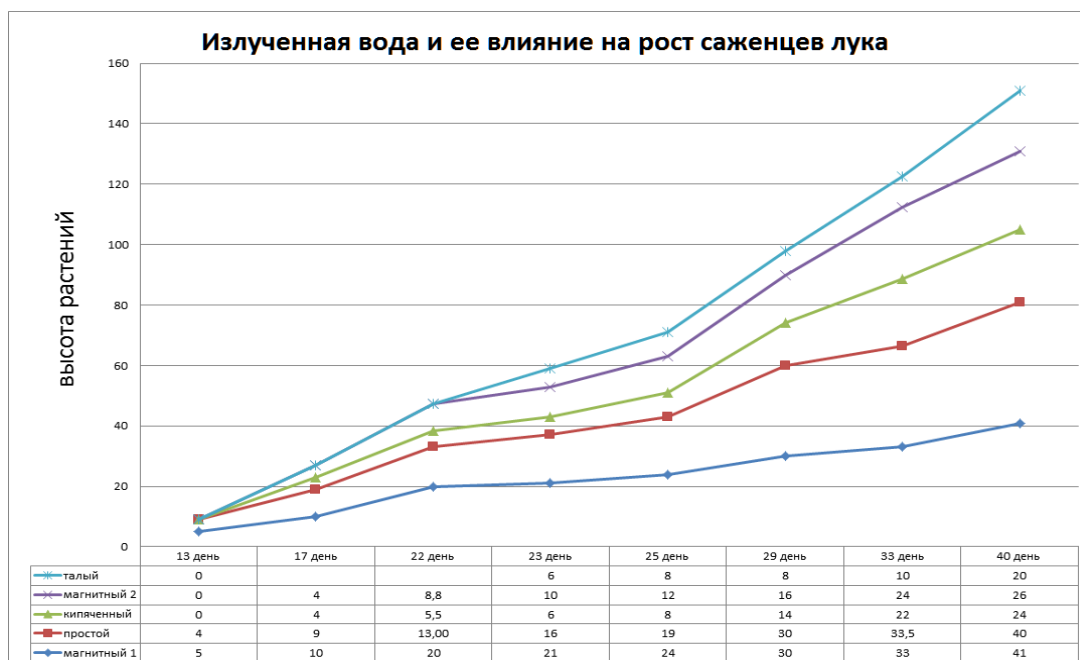
Эксперимент проводился 40 дней, при комнатных условиях (19–23 °С).

Всего было посажено 11 саженцев, по два на один вид воды.

В ходе эксперимента наибольшая высота отмечалась у растений, поливаемых намагниченной водой, а наименьшая – у растений, поливаемых кипяченой и талой водой.

Высота растения, посаженного для контроля, была равна высоте растения, поливаемого намагниченной водой под № 1, и больше, нежели высота всех остальных растений.

Саженцы лука, поливаемые водой из СВЧ-печи, не выросли.



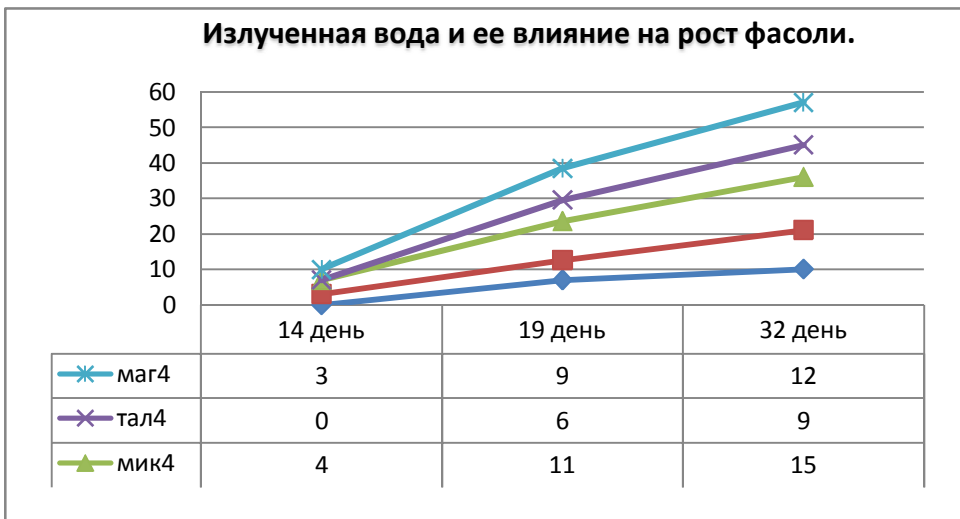
После эксперимента с репчатым луком, и особенно с использованием простой и воды из СВЧ-печи, мы решили провести еще один эксперимент, только теперь уже с фасолью.

Эксперимент проводился в течение месяца.

Испытуемых растений было 27. Они были разделены на пять групп и также, как в эксперименте с луком, поливались пятью видами воды: намагниченной, кипяченной, талой, из СВЧ-печи, простой водой (два контрольных).

В ходе эксперимента наибольшая высота отмечалась у растений, поливаемых намагниченной водой под № 1, 2, 3; кипяченой водой под № 3.

А наименьшая высота у растений, поливаемых водой из СВЧ печи под № 6.



### Заключение

За последние годы опубликованы десятки работ о влиянии на живые организмы низкочастотных и инфранизкочастотных полей, о возникновении у людей, животных и растений физиологических реакций на периодические изменения магнитного и электрического полей Земли, о генерации электромагнитных полей различных частот в живых организмах, об участии этих полей в процессах жизнедеятельности.

Биологическое действие электромагнитных полей чаще всего сводится к тому или иному их влиянию на процессы управления и взаимосвязей в живом организме: между системами, между клетками, между молекулами. Иначе говоря, электромагнитное поле оказывает влияние на информационные взаимодействия в организме и, по-видимому, энергия поля служит только средством для осуществления этого влияния. Биологическая активность электромагнитных полей обусловливается не энергетическим, а информационным их взаимодействием с живыми организмами, т. е. что главное в этом взаимодействии – не преобразование электромагнитной энергии в другие формы, а влияние электромагнитных полей на процессы преобразования, передачи, кодирования и хранения информации в живых системах.

### Выводы:

1. После эксперимента с фасолью можно сделать вывод, что растения растут и на воде из СВЧ-печи.
2. Суммируя результаты обоих исследований, можно сказать, что наиболее благоприятная вода для растений была намагниченная и кипяченая.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Казначеев В. П., Михайлова Л. П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях. Новосибирск: Наука, 1981.
2. Пресман А. С. Действия микроволн на живые организмы и биологические структуры. Том 86, вып. 2, 1965.
3. Пресман А. С. Успех совр. биол. 41, 40 (1956).



УДК 664

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ  
СОСИСОК С ПОРОШКОМ ЦИКОРИЯ****Тедтова В. В.**, д-р с.-х. наук, профессор**Паючек В. Г.**, студент

*В статье представлены результаты исследований влияния порошка цикория на органолептические и физико-химические показатели сосисок.*

**Ключевые слова:** цикорий, фруктаны, детоксикационный.

В России, в том числе и в РСО-Алания, среди жителей, есть немало поклонников продукции «ДюбуА», а именно сосисок. Поэтому актуальной проблемой для региона, где сосредоточены крупные предприятия цветной металлургии, является использование в рационе питания работников этих предприятий сосисок, обладающих детоксикационными свойствами. Этого можно достичь путем использования в рецептуре сосисок растительных добавок, обладающих протекторными свойствами. Например, порошок корня цикория.

Цикорий – естественный очиститель толстого отдела кишечника (ТОК). У цикория интересная роль и замечательная задача в восстановлении чистоты желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и избавлении ТОК от патогенной микрофлоры, спазмов, запоров, геморроя.

Самым ценным веществом, ради которого культивируют цикорий, является инулин. Содержание его в корнеплодах составляет 65–70 % в расчете на сухие вещества и 15–18 % в расчете на свежую массу.

Инулин относится к углеводам типа фруктаны. Фруктаны содержатся более чем в трети всех растений, произрастающих на земле. После крахмала, фруктаны – самые распространенные углеводы. Инулин вместе с частью растительных продуктов употребляется человеком каждый день.

Инулин поддерживает симбиотную микрофлору ТОК и угнетает несимбиотную. Он представляет собой желеобразующее волокно, проявляющее положительное действие, которое, улучшая усвоение нужных веществ, усиливает действие лактозы, принимает участие в синтезе витаминов группы В, оказывает содействие выводу из ТОК аутоксина и канцерогенов. Многие современные ученые считают, что наблюдаемый сегодня повсеместно дисбаланс бактериального состава в кишечнике человека со значительным повышением уровня патогенных организмов связан с недостаточным потреблением растительной, злаковой пищи, в которой содержится инулин и целлюлоза.

В лекарственных целях применяются корни, трава, плоды и сок растения. Корни цикория содержат полисахарид инулин, гликозиды интибин, цикории илактucin, фруктозу, пектиновые вещества, смолы и холин. В химический состав корней цикория входят также дубильные вещества, витамины С, Е и В, белки и микроэлементы.

Цикорий и напитки, приготовленные на его основе, пополняют недостаток инулина в организме в случае его дефицита при неправильном питании. Следовательно, цикорий – естественный очиститель толстого отдела кишечника, наиболее уязвимо для загрязнения непереваренной пищей, многолетними завалами, для скопления ядовитой болезнетворной микрофлоры и токсинов.

Думаю, что всем тем, кто работает над восстановлением здоровья желудочно-кишечного тракта, цикорий – прекрасный помощник, вкусный, естественный продукт.

Побочные действия у Цикория обыкновенного не обнаружены.

До последнего времени цикорий находил применение только в качестве кофейного суррогата. В настоящее время цикорий предлагается применять при создании новых функциональных

продуктов питания. Его используют при производстве хлеба. Однако ассортимент диетических сортов хлеба обновляется крайне неудовлетворительно, а на его долю приходится лишь 0,73 % среднегодовой выработки. Этот объем позволяет обеспечить специальными сортами хлеба лишь 16 % людей, страдающих сахарным диабетом, сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями. Поэтому следует расширять ассортимент продуктов питания с использованием в них в качестве функционального ингредиента – порошка цикория.

**Целью работы** являлось обоснование использования порошка цикория при производстве сосисок с повышенными протекторными свойствами, а также их использование в рецептуре вторых горячих блюд для работников металлургической промышленности.

Для изготовления варено-копченых колбас используют следующие виды основного сырья: говядину, свинину, птицу в остывшем, охлажденном и замороженном состояниях. Говядину и свинину сначала обваливают, а затем жилуют, разрезая на куски, массой до 1 кг.

Для оценки влияния порошка цикория в составе сосисок на качество вторых горячих блюд мы выбрали рецептуру блюда «Сосиски» с печеным картофелем с сырным суфле под соусом», рецептура и технологическая карта которых представлена ниже (табл. 1, 2; рисунок).

Таблица 1

### Состав и рецептура сосисок

Показатель	Содержится в 100 кг образца, кг	
	в контрольном	в опытном
Говядина жилованная первого сорта	54	53,46
Свинина жилованная жирная	14	13,76
Мясо птицы механической обвалки	20	19,78
Гидратированный изолированный соевый белок Pго – Vo 500	12	12
Соль поваренная пищевая	2,4	2,4
Нитрат натрия	0,0075	0,0075
Румикс ЭМ	0,5	0,5
Рондамит ПА 17	1,2	1,2
Вода (лед)	25	25
Цикорий	-	1

Таблица 2

### Технологическая карта блюда: «Сосиски с печеным картофелем с сырным суфле под соусом»

Сырье	Расход сырья на 1 порцию по стандартной рецептуре, г		Расход сырья на 1 порцию по разработанной рецептуре, г	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Сосиски	57	50	---	---
Сосиски с корнем цикория	---	---	57	50
Гарнир:	---	150	---	150
Картофель	120	94	120	94
Перец черный	0,003	0,003	0,003	0,003
Яйцо	51,75	44	51,75	44
Сыр чеддер	16,2	14,7	16,2	14,7
Лук-шалот	9	7	9	7
Орех мускатный	0,03	0,03	0,03	0,03
Соль	1,2	1,2	1,2	1,2
Масло сливочное	5		5	
Красный соус:	---	50	---	50
Жир животный топленый пищевой	1	0,8	1	0,8
Морковь	5,75	4,3	5,75	4,3
Лук репчатый	1,9	1,4	1,9	1,4
Петрушка	0,8	0,7	0,8	0,7
Томатное пюре	5	5	5	5
Мука пшеничная	2,5	2,5	2,5	2,5
Сахар	0,75	0,75	0,75	0,75
Кости пищевые	25	23	25	23

## Размораживание сырья



Механическая обвалка и жиловка говядины, свинины и птицы



Посол (в кусках 2 – 4 сут, в шпоте 1–2 сут.; 2–4 С)

Измельчение на волчке (2–3 мм, или 9 мм)

Перемешивание в куттере-мешалке

Нитрат натрия



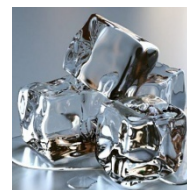
Сухая соль

Гидратирование  
белковых  
препаратовСпеции натуральные и  
порошок корня цикория

Приготовление фарша в куттере-мешалке

Наполнение оболочек и вязка батонов

Вода (лед)



Термообработка



Охлаждение

Контроль качества

Упаковка и маркировка

Технологическая схема производства

Порошок цикория для исследований приобретался в аптеке «Гиппократ» производителя ООО «Кофейная компания «Вокруг света».

Исходя из вышесказанного, провели оценку химического состава порошка цикория (табл. 3).

Таблица 3

### Химический состав порошка цикория

Компонент	Процентное соотношение в 100 г порошка цикория, %
Белки	4,2
Сахара	27,8
Углеводы	36,8
Пищевые волокна	5,9
Инулин	18,6
Минеральные вещества	5,9
Вода	0,8

Следовательно, при приготовлении сравниваемых образцов сосисок технологический режим, применяемый на фирме ООО «Да», выдерживался.

Сопоставление качественных показателей контрольного и опытного образцов фарша сосисок свидетельствует о том, что введение в фарш порошка цикория в количестве 1 % сопровождается некоторым увеличением влаги в продукте.

Дегустационной комиссией кафедры технологии продуктов общественного питания в составе 7 человек была проведена органолептическая оценка образцов блюда «Сосиски с печеным картофелем с сырным суфле под соусом»: контрольный образец из сосисок, приготовленных в ООО «Да» (г. Владикавказ) по традиционной технологии, а опытный образец – из сосисок, приготовленных по этой же рецептуре, но с добавками порошка цикория, который вводили в фарш в дозе 1 %.

Результаты органолептической оценки сравниваемых образцов представлены в табл. 4.

Таблица 4

### Органолептическая оценка сравниваемых образцов блюда «Сосиски с печеным картофелем с сырным суфле под соусом» (баллы)

Показатель	Образец	
	контрольный	опытный
Вкус	4,64	4,86
Аромат	4,86	4,93
Сочность	4,64	4,79
Нежность	4,64	4,79
Общая оценка	18,79	19,36

Статическая обработка результатов органолептической оценки сравниваемых образцов показала, что по общей сумме баллов опытный образец блюда «Сосиски», в рецептуре которых использовался порошок цикория, не уступал контрольному образцу блюда «Сосиски» по традиционной технологии, а по нежности даже превосходил.

Считаем, что повышению потребительских свойств опытного образца блюда «Сосиски» относительно контрольного образца содействовала доля мяса птицы в готовой продукции.

Целью экономической части научной работы является определение экономической эффективности введения 1 % порошка цикория в рецептуре сосисок, и составления калькуляционных карт на образцы блюда «Сосиски с порошком корня цикория» с печеным картофелем с сырным суфле под соусом».

Результаты экономической эффективности исходя из стоимости блюд показали социальную значимость введения 1 % порошка цикория с учетом использования в рецептуре сырья мяса птицы. С экономической точки зрения эффекта не наблюдается, однако по функциональным свойствам и органолептическим блюдо «Сосиски с порошком цикория с печеным картофелем с сырным суфле под соусом» лучше своего аналога.

### Выводы

1. Образцы блюда «Сосиски с порошком цикория с печеным картофелем с сырным суфле под соусом» обладают детоксикационными свойствами и отличаются лучшими вкусовыми качествами.

2. Экономического эффекта не наблюдается, так как стоимость блюд одинакова. Однако с учетом функциональных свойств сосисок по результатам исследований отмечается социальная значимость введения 1 % порошка цикория с учетом рецептуры сырья мяса птицы, выращенной напольным способом.



УДК 54, 55

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

**Черчесов С. Э.**, студент  
**Григорян К. Л.**, студент  
**Худоян М. В.**, канд. техн. наук, доцент

*В статье изложены свойства драгоценных металлов, их применение в различных областях промышленности, процессы добычи, переработки золота и серебра в мире, а также приведены наиболее крупные месторождения.*

**Ключевые слова:** золото, самородное золото, рудное месторождение, полиметаллические руды, серебро, добыча.

**Серебро** (от санскритского слова "аргента", что значит "светлый", от которого произошло и латинское "аргентум". **Аргентум** как древнегреческое «аргитос» и древнеегипетское «хад», означает «БЕЛОЕ»), Ag, химический элемент I группы периодической системы Менделеева, атомный номер 47, атомная масса 107,868; металл белого цвета, пластичный, хорошо полируется. В природе находится в виде смеси двух стабильных изотопов  $^{107}\text{Ag}$  и  $^{109}\text{Ag}$ ; из радиоактивных изотопов практически важен  $^{110}\text{Ag}$  ( $T_{1/2} = 253$  сут.). Серебро было известно в глубокой древности (4-е тысячелетие до н. э.) в Египте, Персии, Китае.

Интересный факт: единственная страна, названная в честь драгоценного металла – *Аргентина* от испанского «*plata*» – серебро (изначально использовавшегося в ее названии) в 1776 году официально стала *Вице-Королевство Рио де ла Плата*. Одновременно широко употребляется название *Аргентинос* – серебристый, происходящее от лат. «*argentum*».

Среднее содержание в земной коре серебра (самого распространенного в природе среди драгоценных металлов) составляет 0,075 граммов на тонну, что примерно в 20 раз больше золота или платины. Содержание этого белого металла в различных породах варьируется в пределах 0,05–1,0 г/т.

Природные отложения серебра с концентрацией 1000 г/т и больше образуются в результате различных геолого-химических процессов. Месторождение серебра «Гольцовое» Магаданской области известно своей концентрацией серебра в руде свыше 1200 г/т.

Морская вода содержит концентрацию серебра в среднем 0,00004 граммов на тонну (0,04 мкг/л), что значительно превышает концентрацию золота и платины, что объясняется большей химической активностью серебра.

Серебро редко встречается в самородном виде в природе ввиду своей химической активности, однако известны случаи нахождения гигантских самородков. В 1894 году шахта «Smuggler Mine» в США, штат Колорадо, обнаружила самородок весом 1065 кг, при переплавке которого, было получено 835 кг чистого серебра (цена которого на январь 2014 года составляла 511 тысяч американских долларов).

Известно 60 минералов, содержащих серебро: металл входит в состав сульфидных руд меди, свинца и цинка, реже – висмута и сурьмы, всегда присутствует в залежах золотых руд.

Значимые месторождения серебра условно делятся на два типа:

- 1) собственно серебряные месторождения, в которых после переработки руды более 50 % от стоимости полученных полезных компонентов приходится на серебро;
- 2) месторождения с полиметаллическими рудами, содержащими несколько металлов, но серебро составляет не более 15 % от их общей стоимости.

В мире добывается около 25 % серебра из серебряных руд, остальные 75 % приходятся на различные полиметаллические руды, преимущественно свинцово-цинковые, никелевые, медные, кобальтовые, золотые, где производство серебра – продукт попутный.

Процессы добычи, переработки и последующего выделения серебра из руды схожи с процессами обработки золота, включающие в себя извлечение руды из земли, подготовку руды, получение концентрата, обычно методом цианирования, и получение чистого металла на аффинажных фабриках.

Исторически мировой лидер по добыче серебра – Мексика, Китай с 2014 года занимает второе место и продолжает мощное наращивание добычи.

Таблица 1

Добыча и запасы серебра в мире на 2014–2015 гг.

Страна	Добыча в 2014 г, тонн	Добыча в 2015 г, тонн	Запасы, тонн
Мексика	4 150	4 250	37 000
Китай	3 700	3 800	43 000
Перу	3 410	3 450	120 000
Австралия	1 730	1 900	69 000
Россия	1 350	1 500	68 000
Другие страны	8 600	8900	250 000

Россия, входящая в пятерку стран-лидеров по добыче серебра, каждый год наращивает объемы добычи, лидер этой отрасли – ОАО «Полиметалл», разрабатывающее месторождения в нескольких регионах нашей родины.

Добыча серебра Российскими компаниями в 2015 г.:

- 1) ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» – 255,3 т,
- 2) ЗАО «Серебро Магадана» – 649,5 т,
- 3) ОАО «Полиметалл» – 768,5 т,
- 4) ЗАО «Чукотская ГГК» – 235,1 т,
- 5) ОАО ГМК «Норильский никель» – 113,9 т.

**Золото** Au – химический элемент I группы периодической системы Менделеева; атомный номер 79, атомная масса 196,9665; тяжелый металл желтого цвета. Состоит из одного устойчивого изотопа <sup>197</sup>Au.

Санскрит *हिरण्य* (hīraṇ'ya), авестийский *zaganua*, осет. *zæŕtjɲæ* «золото».

Отсюда же названия цветов: «жёлтый», «зелёный». Латинское *aurum* означает «жёлтое» и родственно с «Авророй» (Аурога) – утренней зарёй.

Россыпное золото Алтайского края добывается двумя старательскими артелями, и последние годы составляет порядка 40 кг, что по данным Алтайнедра является малоперспективным направлением ввиду незначительного количества россыпных месторождений. Освоение собственно золоторудных месторождений являет собой основные перспективы, т. к. на них возможен процесс по добыче золота в пределах 1–1,5 тонн в год. В крае за последние годы добыча золота ведется преимущественно из россыпных месторождений, что составляет около 100 кг, совершенно не соответствующие имеющимся на балансе запасам. Территория Алтайского края эксплуатирует следующие старательские артели по добыче россыпного золота: «Алтай-2», «Дорожная», «Горняк», ООО «Тогул-1», «Алтайская горногеологическая партия», ООО «Лазурит» и «Кварц». Однако даже более интенсивное освоение имеющихся россыпных месторождений ограничивает возможности увеличения добычи до 200 кг в год.

Рудное золото – попутный компонент в составе полиметаллической руды – также добывается на ОАО «Сибирь-Полиметаллы». В 2013 руды Рубцовского и Зареченского месторождений дали при извлечении 157 кг золота, а в 2014 году было добыто уже 227 кг, в 2015 году в Алтайском крае объем добычи золота составил свыше 1 т, что на 35,7 % превышает полученные объемы с 2009 г. (данные Алтайнедра). Этот рубеж в Алтайском крае признается рекордным за всю историю золотодобычи. ОАО «Сибирь-Полиметаллы» при разработке полиметаллических руд Змеиногорского и Рубцовского районов получило 610 кг золота, ООО «Поиск» на Мурзинском золоторудном месторождении (Краснощековский район) – 320 кг, ООО «Золото Курьи», введенная в эксплуатацию золотодобывающая фабрика в декабре, добыла на Новофирсовском рудном поле (Курьинский район) свои первые 56 кг золота.

Запуск Корбалихинского месторождения (Змеиногорский район), запланированного на 2016–2017 год ОАО «Сибирь-Полиметаллы», позволяет планировать добычу золота в пределах 0,5 тонны ежегодно. ООО «Золото Курьи», введя в эксплуатацию в 2010 году золотодобывающую фабрику, в текущем году прогнозирует добычу 550 кг рудного золота, что превышает прошлогодний результат почти в 10 раз.

Перспективность территории Алтая по добыче золота определяется следующими общими геологическими факторами: вхождением в состав Алтая-Саянского рудного пояса; наличием месторождений и проявлений благородных металлов, значимых факторов обнаружения больше объемных месторождений золота нетрадиционных для края типов.

В ювелирном деле золотом иногда называют сплавы, в которых собственно золота меньше 40 %. Сплав, известный как «белое золото», – это сплав золота с палладием. Десятая часть палладия придает слитку бело-стальной оттенок. Платина окрашивает золото в белый цвет даже интенсивнее палладия. Никель тоже позволяет получить золотые сплавы белого цвета с едва уловимым желтым оттенком. Из белого золота изготавливают ювелирные украшения с бриллиантами. Такая оправа прекрасно отражает блеск камней и будто дополнительно их освещает. По сравнению с желтым белое золото более стойко к воздействию атмосферы. Таким образом, цвет сплавов зависит от количества и состава примесей.

Таблица 2

**Цвет золота в зависимости от количества и состава примесей**

Доля золота, %	Доля примесей, %	Основной состав примесей	Цвет сплава
100,0	0	–	желтый
96,0	4,0	медь	желтый
		медь	красный
75,0	25,0	медь, серебро, никель; медь, серебро	желтый
		никель, цинк, медь; палладий, серебро, медь	белый
50,0–8,0	42–50	медь, серебро	красный
		серебро, медь	желтый
		серебро, медь	зеленый
37,5	62,5	медь, серебро	красный
		серебро, палладий, медь	розовый

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко А. В., Прилуков А. Н. Минерально-сырьевой потенциал Российского Дальнего Востока // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2007. С. 143–152.
2. Брайко В. Н., Иванов В. Н. Итоги работы отрасли по добыче и производству драгоценных металлов и драгоценных камней в 2010 г. и прогноз ее развития на ближайшие годы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2011. № 3.
3. Литвинцев В. С. О ресурсном потенциале техногенных золотороссыпных месторождений // ФТПРПИ. 2013. № 1.



УДК 339.9

**АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ  
ПРОТИВ РОССИИ**

**Алексеева Д. И.**, студент  
**Габараева Ж. Ф.**, ассистент

*Рассмотрены основные причины возникновения экономических санкций против России в таких отраслях российской экономики как нефтяной, газовой и банковской, анализ их и последствия.*

***Ключевые слова:** санкции, резиденты, трансконтинентальные компании, экспансия, эскалация конфликта.*

Санкции – меры принудительного воздействия по отношению к нарушителям правил нормального ведения хозяйственной и финансовой деятельности. Санкции осуществляются со стороны государственных органов, финансовых и налоговых органов, а также банков. Санкции подразделяются на договорные, кредитные и финансовые. Санкции реализуют предупредительную, компенсационную или репрессивную (наказание) функции.

В середине марта 2014 года, после того как Россия, вопреки прозвучавшим предупреждениям, признала итоги общекрымского референдума, поддержала одностороннее провозглашение независимости Республики Крым и приняла ее предложение о вхождении в состав России, США и Евросоюз, Австралия, Новая Зеландия и Канада ввели в действие первый пакет санкций. Они предусматривали замораживание активов и введение визовых ограничений для лиц, включенных в специальные списки, а также запрет компаниям стран, наложивших санкции, поддерживать деловые отношения с лицами и организациями, включенными в списки, также предпринято сворачивание контактов и сотрудничества с Россией и российскими организациями в различных сферах.

Ограничения затрагивают не государство в целом, а отдельных резидентов страны: физические лица и коммерческие структуры, и они направлены против конкурентоспособных отраслей российской экономики: нефтяной, газовой, банковской.

В нефтяной отрасли они направлены на российские нефтяные компании и их дочерние предприятия; санкции запрещают экспортировать в Россию товары и технологии для освоения месторождений нефти и нефтепереработки; санкции содержат запрет на инвестиции в энергетические секторы России.

В балансе сил на мировом рынке нефти рынок в большей части контролируется трансконтинентальными компаниями, принадлежащими США и Великобритании. Трансконтинентальные компании готовы на экспансию российских нефтяных компаний. Выходом для американских и британских компаний является выдавливание российских компаний с европейского рынка с помощью санкций.

Ситуация с газом аналогична ситуации с нефтью. Европейский союз удовлетворяет свою потребность в газе с помощью поставок из России, а также Норвегии и Алжира.

В банковском секторе следующая ситуация: введенные Западом антироссийские санкции имеют следующие направления: заморозка российских финансовых активов физических и юридических лиц; отключение российских банковских структур от международных платежных систем; сокращение клиентского портфеля за рубежом; ограничение доступа к инвестиционным проектам; ограничение доступа к внешним заимствованиям; ограничение финансовой свободы российских компаний за рубежом.

Рост валютных резервов и капитализация российских банков, а также финансовые затруднения ведущих мировых банковских институтов позволили России осуществить экспансию на внешние финансовые рынки и закрепиться на них с целью поддержки российских компаний за рубежом. Ведущие российские банки операционно и финансово поддерживают деятельность нефтегазовых и иных компаний России на внешних рынках. Введение санкций против российских банков может привести к вытеснению российских компаний с внешних рынков, и, прежде всего – европейского.



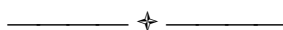
Введенные Западом санкции уже негативно сказываются на экономике России. Больше всего страдают от санкций те компании, в которых меньше доля иностранного капитала и выше доля Российской Федерации или ее резидентов.

Россия в числе мировых лидеров по производству нефти и газа, и эскалация конфликта с ней может привести к глобальному росту цен на нефть и газ, что существенно усугубит и без того тяжелое посткризисное экономическое положение развитых капиталистических экономик.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стородубцева Е. Б. Современный экономический словарь / Под ред. Б. А. Райзберга. М.: ИНФРА-М, 2008.

2. Экономисты оценили потери российской экономики из-за санкции – Электронный ресурс. Режим доступа. URL: <http://top.rbc.ru/economics/07/10/2014/> (дата обращения 15.11.2014).



УДК [336.742.242.1:339.13] (470)

### К ВОПРОСУ О СИТУАЦИИ НА РОССИЙСКОМ ВАЛЮТНОМ РЫНКЕ

**Арутюнян П. А.**, студент

**Хацкевич И. Э.**, канд. экон. наук, доцент

*Ситуация на валютном рынке продолжает оставаться в центре внимания. Снижение напряженности между Россией и Западом сменяется новыми геополитическими вызовами, нефтяные котировки то взлетают, то вновь возвращаются к своим годовым минимумам, реагируя на данные о состоянии мировой экономики и соотношении спроса и предложения на сырьевом рынке.*

**Ключевые слова:** динамика отечественной валюты, индикатор «нефть в рублях», золотовалютные резервы страны.

Конфликт между Турцией и Россией внес неопределенность на валютный рынок. Все эти события в той или иной степени находят отражение в динамике отечественной валюты. Однако сила влияния этих факторов непостоянна и может меняться в разных промежутках времени. Мы не раз становились свидетелями, когда обвал котировок черного золота не оказывал влияния на курс рубля, и, наоборот, при стабилизации ситуации на сырьевых рынках отечественная валюта вдруг резко начинала проседать.

Всем известно, что российская экономика существенным образом зависит от экспорта сырья и полезных ископаемых. Львиная доля экспортируемых товаров приходится на нефть и газ. Соответственно доходы российского бюджета также в значительной степени зависят от цен на эти энергоносители.

При планировании бюджета на следующий год правительство закладывает определенную оптимальную среднегодовую стоимость нефти. С 10 апреля 2015 года ориентиром цены нефти стала сумма 3075 руб. за баррель. То есть бюджет 2015 был сверстан исходя из предположения, что нефть будет стоить \$50 за баррель, а доллар – 61,5 рубль.

Продолжительное падение рублевой цены бочки ниже 3075 руб. крайне нежелательно. В текущих экономических условиях правительству не выгоден чрезмерно сильный рубль. Это способствует росту дефицита бюджета, так как страдает его доходная часть. Соответственно в теории наши финансовые власти не должны допускать того, чтобы рубль продолжительный период времени был сильно крепким относительно заложенных в бюджет параметров. Так, например, в мае 2015 года, когда доллар опускался ниже 50 рублей, ЦБ РФ и вовсе начал проводить интервенции – скупку валюты с рынка, оправдав все это желанием пополнить международные золотовалютные резервы страны.

Учитывая вышесказанное, многие инвесторы увидели прозрачную закономерность и начали анализировать цену на черное золото, но в пересчете на рублевую стоимость. Так появился новый индикатор «нефть в рублях». Рассчитывается он по простой формуле: умножаем стоимость барре-

ля нефти марки Brent (традиционно оценивается в долларах США) на текущий курс пары USD/RUB. Чтобы не заниматься этими подсчетами, можно воспользоваться графиком, представленным на сайте БКС Экспресс.

Как уже отмечалось выше, стоимость нефти на сырьевом рынке – один из основных факторов, оказывающих влияние на курс российской валюты. Если взглянуть на графики пары USD/RUB и нефти, то невооруженным взглядом видно, что обычно рост цен на черное золото способствует укреплению отечественной валюты, а их просадка ведет к девальвации рубля. Но и здесь все не так просто. Время от времени это соотношение нарушается – вступают в силу другие факторы. Например, геополитика, ситуация в мировой и российской экономике, периоды повышенного спроса на рубль, связанные с периодом налоговых выплат и т. д.

Все это в той или иной степени регулярно способствует отклонению стоимости барреля нефти в рублях от «бюджетного ориентира». Именно моменты неоправданного укрепления рубля относительно текущих цен на нефть эксперты предлагают использовать для покупки «бочки нефти в рублях» и зарабатывать на этом.

В текущей ситуации мы предлагаем постепенно переориентироваться на параметры нового бюджетного 2016 года. Базовый прогноз на 2016 год включает среднегодовую цену российской нефти Urals на уровне \$50 за баррель и среднегодовой курс доллара на отметке 63,3 рубля. Таким образом, рублевая цена нефти заложена на уровне 3 165 рублей за баррель.

Фондовый рынок в последнее время пользуется пристальным вниманием государства, которое инициировало специальные налоговые льготы для участников торгов. С 2014 года действует программа налоговых вычетов для долгосрочных инвесторов, а с 1 января 2015 года появилась возможность открывать так называемые индивидуальные инвестиционные счета (ИИС). Совершая обычные операции с ценными бумагами в рамках ИИС, вы получаете налоговые преференции. Это может быть ежегодная 13 % льгота на взнос или «нулевой» НДФЛ с дохода по сделкам. Таким образом, открыв ИИС, вы можете совершать описанные выше операции в рамках этого счета и существенно увеличить доходность своих вложений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стородубцева Е. Б. Современный экономический словарь / Под ред. Б. А. Райзберга. М.: ИНФРА-М, 2008.
2. Стрелкова И. А. Мировая экономика, учебное пособие, М. 2013.
3. Мониторинг экономических показателей. - <http://www.budgetrf.ru>



УДК [338.24 + 35.078.4] (470 + 476 + 574)

#### ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ МОНОПОЛИИ

**Хетагурова Т. Г.**, канд. экон. наук, доцент  
**Багаева Э. А.**, студент

*В современной рыночной экономике естественные монополии играют ведущую роль в обеспечении устойчивого развития национальных экономических систем. К их числу относят электроэнергетику, транспорт, телекоммуникации, нефтегазовую промышленность. Эти отрасли не только производят значительную часть ВВП, но и имеют большое значение в решении многих социальных вопросов. В то же время естественные монополии представляют собой особый монопольный сегмент экономики, деятельность которого невозможна без регулирующей роли государства.*

**Ключевые слова:** естественные монополии, государственное регулирование, тарифная политика.

В течение многих десятилетий государством были выработаны меры антимонопольного регулирования деятельности естественных монополий, построенные преимущественно на принципах прямого контроля с использованием механизмов ценового и неценового регулирования. В настоящее время эти методы уже не работают в полной мере, что находит свое проявление в снижении эффективности деятельности естественных монополий, их слабой восприимчивости к инновациям, ухудшении качества предоставляемых услуг.

Модель государственного управления региональным энергетическим комплексом, в случае частично либерального рынка, характеризуется пассивным государственным вмешательством в деятельность энергетических предприятий и предполагает следующие действия со стороны государственных органов:

1. Стимулирование энергетических предприятий через тарифное регулирование инвестиционной и инновационной деятельности, без долевого финансирования.

2. Установление предельных тарифов.

3. Контроль исполнения инвестиционных и инновационных программ.

Стимулирование инвестиционной и инновационной деятельности предприятий и отраслей регионального энергетического комплекса в рамках тарифного регулирования и налогового законодательства возможно осуществить за счет применения:

- инвестиционных налоговых льгот;
- расчета предельных тарифов на электроэнергию по нормам и нормативам;
- дифференцированных тарифов по уровням потребления энергии;
- инвестиционных льгот при расчете тарифов.

Переход с 01.01.2011 сетевых филиалов ОАО «МРСК Северного Кавказа» на RAB-регулирование позволит в три раза увеличить инвестиционные программы компании по сравнению с предыдущими периодами, провести ускоренную реновацию основных средств при умеренном росте тарифов на электроэнергию для потребителей, повысить надежность и качество электроснабжения, снизить физический износ основных средств в 2015 г. до 60 %, а в перспективе до 2020 г. до 50 %.

В результате анализа производственно-хозяйственной деятельности МРСК СК установлено:

1. Выручка от реализации продукции (услуг) по итогам 2014 года составила 13 494,8 млн руб., что на 418,7 млн руб. (3,2 %) выше, чем в 2013 году. Этот показатель в 2015 году составил 14 548,6 млн руб., что на 1 053,8 млн руб. выше 2014 г. Рост выручки составил 7,8 %.

2. Доходы за услуги от передачи электроэнергии составляют основную долю в структуре доходов ОАО «МРСК Северного Кавказа». По итогам 2014 года данный вид доходов составил 12 280,6 млн руб. (91,0 % от выручки), что на 5,7 % выше, чем по итогам 2013 года. По итогам 2015 года данный вид доходов составил 13 565,67 млн руб. (93,2 % от выручки), что на 10,5 % выше, чем по итогам 2014 года. В абсолютном выражении данный рост в 2014 г. составил 1 129,1 млн руб. в 2015 г. – 1 285,07 млн руб. и это произошло из-за роста полезного отпуска в результате аренды электросетевого имущества г. Махачкалы в рамках реализации Программы консолидации электросетевых активов.

Рост среднего тарифа на услуги по передаче электрической энергии в 2015 году по ОАО «МРСК Северного Кавказа» составил 3,2 %.

Предложен ряд мероприятий, обеспечивающих эффективность антимонопольного регулирования деятельности организации, и мероприятия, предусматривающие реконструкцию и техническое перевооружение электрических сетей в следующих направлениях:

- замена малонадежного, устаревшего и неэкономичного оборудования, состояние которого не соответствует современным техническим требованиям, условиям эксплуатации и режимам работы сетей;

- совершенствование схемы и повышение пропускной способности электрической сети, повышение надежности работы электроустановок и электроснабжения потребителей;

- снижение уровней воздействия энергоустановок на состояние окружающей среды.

В рамках целевой модели тариф на услуги энергоснабжающих предприятий должен формироваться на основе нормативного расчета затрат и инвестиционной надбавки к тарифу за исполнение норм и нормативов, оказывать стимулирующее воздействие на производителей и потребителей энергии.

1. Белоусова Н. И. Реформирование естественных монополий в России: теоретический аспект / Н. Белоусова, Е. Васильева, В. Лившиц // ЭКО. 2011. № 4. С. 85–100.
2. Положение об инновационной деятельности ОАО «МРСК Северного Кавказа» от 13.11.2009 №1715-р <http://www.consultant.ru/>
3. Концепция надежности в электроэнергетике. М.: РАО «ЕЭС России», 2010.



УДК 336.330

### УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ: ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

Габуева В. А., студент

Галачиева С. В., д-р экон. наук, профессор

*В работе можно узнать об уровне благосостояния населения, какие доходы мы получаем, используя и владея факторами производства. Рассматриваются причины социальной напряженности и неравенства, приводятся основные инструменты для решения этих проблем.*

**Ключевые слова:** уровень жизни, ВВП, ВВП, факторы производства, номинальный и реальный доход, налоги, социальная напряженность.

Уровень жизни (уровень благосостояния) – уровень материального благополучия, это совокупность условий и показателей, характеризующих меру удовлетворения основных жизненных потребностей людей, который обычно определяется величиной ВВП или ВВП на душу населения, средними доходами семьи, человека в сравнении с прожиточным минимумом в данной стране и других странах, с потребительским бюджетом страны.

Личные доходы используются для оплаты расходов. Доходы зависят от того, какими факторами производства владеет человек. Если это трудовые ресурсы, то за свой труд он получает заработную плату, если капитал, то часть прибыли (дивиденды, проценты), если природные ресурсы (например, земля), то рента. Доходы обеспечивают текущее потребление, а также откладываются в качестве сбережений. Различают номинальный доход, исчисленный непосредственно в денежной форме, и реальный доход, исчисленный с учетом покупательной способности денег, определяемой уровнем цен.

Еще в XIX веке прусский статистик Эрнст Энгель обнаружил закономерность: с ростом личных доходов удельный вес расходов на питание снижается, доля расходов на одежду, жилище и коммунальные услуги меняется незначительно, а доля расходов на удовлетворение культурных и иных нематериальных нужд заметно возрастает. Эта зависимость получила название «закона Энгеля».

Различные жизненные блага обладают неодинаковой ценностью. Быстрее всего человечество достигает удовлетворения своих потребностей в продовольствии, в результате при росте доходов доля затрат на питание начинает снижаться первой. Затем наступает очередь затрат на одежду и обувь, хотя здесь процесс «насыщения» идет медленнее из-за постоянно меняющейся моды.

Труднее удовлетворить запросы в жилье. Жилье является «товаром престижного спроса», поэтому люди стремятся приобрести комфортабельные дома и квартиры не только ради удобства, но и общественного положения. Энгель утверждал, что если личное потребление во всех странах развивается по сходной модели, то анализ структуры семейных расходов позволяет сравнивать уровень благосостояния различных групп населения как в одной, отдельно взятой стране, так и в разных государствах.

При изучении вопроса об уровне жизни основной проблемой является проблема неравенства благосостояния, а также порождаемого ею социального напряжения в обществе. Разрыв в уровне жизни зависит от различной ценности принадлежащих людям факторов производства и эффективности их использования.

Неравенство доходов может достигать огромных масштабов и создавать угрозу для политической и экономической стабильности в стране, поэтому практически все развитые страны мира вынуждены постоянно сокращать разрыв в доходах различных групп населения. Но разработка такого рода мер возможна лишь при умении точно определять степень дифференциации доходов и богатства и воздействовать на нее с помощью государственной политики.

В соответствии с современной экономической теорией нежелательно как абсолютное равенство в распределении доходов, так и резкий разрыв в уровне жизни различных групп населения. Абсолютное равенство в доходах не стимулирует производительный труд, поэтому определенное неравенство доходов является крайне важным средством поощрения трудовой активности людей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стородубцева Е. Б. Современный экономический словарь / Под ред. Б. А. Райзберга. М.: ИНФРА-М, 2008.
2. Ананьев А. Н. Политика доходов и заработной платы [Текст] / А. Н. Ананьев. М.: Экономика, 2004. 56 с.
3. Федотов, Д. Ю. Влияние роста доходов населения на экономическую стабильность в России [Текст] / Д. Ю. Федотов // Финансы и кредит. 2008. № 28. С. 63–67.



УДК 335.48 (47)

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ СССР ПОСЛЕ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

**Гусова Л. К.**, студент  
**Габараева Ж. Ф.**, ассистент

*Изучены потери и разрушения в различных сферах экономики Советского Союза в результате кровопролитной войны, развязанной фашистской Германией. Указываются различные пути восстановления и развития великой страны – Союза Советских Социалистических республик.*

**Ключевые слова:** *тяжелая индустрия, перестройка, реформа, трудоемкость, производительность труда, производственные кадры.*

Война, развязанная фашистской Германией, нанесла Советскому Союзу большой ущерб. Погибло более 25 млн советских граждан на фронте и в тылу. Страна потеряла лучшие производственные кадры, было приостановлено техническое обеспечение производства, резко сократился товарно-денежный оборот.

По итогам чрезвычайной государственной комиссии 1945 г., оккупанты разграбили, разрушили и сожгли на территории СССР 1700 городов, более 70 тыс. сел и деревень, выведено из строя около 32 тыс. промышленных предприятий. Фашисты разграбили и разорили 98 тыс. колхозов, около 2 тыс. совхозов и многое другое. Список гитлеровских злодеяний занимал несколько газетных страниц.

За годы войны значительная часть оборудования была сильно изношена и оказалась непригодной. В легкой и пищевой промышленности переход на мирное производство произошел значительно раньше. Исключительную остроту представляла и проблема кадров, численность рабочих и служащих сократилась в народном хозяйстве более чем на 5 млн человек. Основную долю рабочей силы составляли женщины, старики и подростки. Люди остро нуждались буквально во всем. В городах сохранялась карточная система распределения продуктов и многих предметов широкого потребления. По обычной карточке выдавалось ежемесячно около 2 кг мяса и рыбы, 400 г жиров, 1,5 кг крупы и макарон.

Много средств шло на оборону СССР и интернациональную помощь странам народной демократии. Восстановление народного хозяйства и частичная его перестройка на мирный лад начались с лета 1943 г.

Пятилетний план восстановления и развития экономики СССР на 1946–1950 гг. предусматривал ускоренное развитие экономики, подъем жизненного уровня народа, укрепление оборонной

мощи страны, подъем производства предметов широкого потребления, замену карточной системы развернутой государственной торговлей. Предусматривалось снижение цен на все товары, рост заработной платы, большое жилищное и культурно-бытовое строительство, расширение системы здравоохранения, народного образования и т. д.

Уже в 1945 г. в СССР вернулись около 5 млн человек, насильно угнанных на работу в Германию, 2,5 млн советских военнопленных. Победа над фашизмом вызвала политический и трудовой подъем всего советского народа. Трудящихся поддерживали партийные и профсоюзные органы, комсомол и администрация. В области промышленного производства решались задачи перехода с военного производства на выпуск мирной продукции; восстановления разрушенных предприятий, расширения производства и ассортимента продукции, строительства новых предприятий, технического перевооружения и освоения передовых технологий. В марте–апреле 1947 г. между инженерно-техническими работниками промышленности началось соревнование за повышение производительности труда и снижение трудоемкости изделий на основе совершенствования технологий и внедрения передовых методов работы. Всего за годы пятилетки было построено и восстановлено 6200 крупных предприятий промышленности.

Также важной задачей было восстановить сельское хозяйство. В тяжелейших условиях в короткий срок в основном были восстановлены колхозы и совхозы. Значительно сдерживали развитие сельскохозяйственного производства низкие заготовительные цены на зерно, картофель, мясо и другие продукты, а также сырье, которое государство получало от колхозов в порядке обязательных поставок. Заготовительные цены не только не покрывали себестоимости их производства, но не оправдывали даже транспортных расходов по доставке заготавливаемой продукции. Оплата трудящегося колхозника была крайне низкой и не стимулировала его заинтересованность в труде, в то же время с колхозников взимались высокие налоги. В декабре 1947 г. карточная система распределения продуктов питания и предметов широкого потребления была отменена, была проведена денежная реформа в соотношении десять к одному, следовательно были изъяты лишние (эмиссионные) и фальшивые деньги, да и значительная часть денежных накоплений населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.protown.ru/information/hidden/5986.html>



УДК 502/504 + 60 (062)

#### **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ «ВЛАДИКАВКАЗСКИЕ ВОДОПРОВОДНЫЕ СЕТИ» КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Хетагурова Т. Г.**, канд. экон. наук, доцент  
**Дзайтова З. К.**, студент

*Управление ресурсами выступает в качестве доминирующего, но в наименьшей степени реализованного фактора обеспечения эффективности деятельности предприятия. Изучив точки зрения российских и зарубежных экономистов, можно сделать вывод: в основе ресурсного подхода к стратегическому управлению организацией лежит тот очевидный факт, что каждый хозяйствующий субъект располагает разнообразными ресурсами и комбинирует их в соответствии со своими возможностями.*

**Ключевые слова:** ресурсы, ресурсосбережение, эффективность, городское хозяйство.

В результате финансовой нестабильности, сложившегося диспаритета цен на продукцию и материально-технические ресурсы, ограниченности и неэффективного их использования произошел необоснованный и неконтролируемый рост затрат предприятий городского хозяйства. Это привело к росту тарифов на услуги, предоставляемые как для населения, так и для других потребителей, и к снижению экономической эффективности производства.

Проведенное исследование экономической литературы показало, что не существует единого подхода как к пониманию сущности и содержания эффективности использования ресурсов, так и к определению критериев и показателей их оценки. Обеспечение эффективности, прежде всего, зависит от того, на каком уровне находится управление ресурсами, насколько соответствует их величина эффективности их использования полученным результатам, оправданы ли поставленные цели и сколько стоило предприятию их достижение, насколько удовлетворены потребности потребителей услуг. Отдавая приоритет экономической эффективности, установлено, что управление ресурсами является одним из основных факторов повышения эффективности деятельности предприятия.

Поиск направлений повышения эффективности предприятий городского хозяйства основывается на общепринятых в экономической науке теоретических и методологических основах. Особенности же ее обеспечения складываются из особенностей и тенденций функционирования сферы его деятельности, а также внутренних факторов, сложившихся на предприятиях. В целях повышения эффективности деятельности предприятия городского хозяйства предоставляют свои услуги различным категориям потребителей по регулируемым тарифам, и стремятся воздействовать на затраты, согласовывая свои цели с общей целью экономической стратегии развития отрасли. В этом случае критерием эффективности выступает максимизация объема производства на единицу используемого сырья или производственной мощности и получение от ее реализации такого превышения доходов над расходами, которое позволило бы обеспечить расширенное воспроизводство, решение социальных задач, наиболее полное удовлетворение спроса на предоставляемые услуги по передаче, добыче, транспортировке и подачи качественной питьевой воды в полном объеме потребителям населенных пунктов.

По МУП «Владикавказские водопроводные сети» был проведен анализ использования ресурсов и затрат по снабжению населенных пунктов водой. Полная (годовая) себестоимость этого вида услуг в 2015 г. составила 539640 тыс. руб., в 2014 г. – ее величина 295945,2 тыс. руб. Таким образом сформировался перерасход по себестоимости на величину 243694,8 тыс. руб. Такая ситуация свидетельствует о необходимости подробного рассмотрения и анализа затрат по всем направлениям формирования статей калькуляции. На предприятии по итогам работы за 2015 г. получен убыток от продаж, который составляет 83718 тыс. руб., хотя по итогам работы за 2014 г. была достигнута прибыль от продаж 11831 тыс. руб. Это свидетельствует об ухудшении финансовой обстановки. Затраты на 1 рубль товарной продукции 1,41 коп. Рентабельность производства по отношению к себестоимости отрицательная и составит «минус» 15,5 %.

Анализ показал, что общая себестоимость производства 1 м<sup>3</sup> воды возросла на 10,13 руб., что свидетельствует об отрицательном хозяйственном отношении в области политики сбережения. Экономия произошла в основном за счет того, что объем производства в 2015 году был снижен по сравнению с 2014 годом, в связи с чем экономия за счет этого фактора составила «минус» 3,29 руб. В то же время происходит увеличение расходов по сумме постоянных затрат, которое составило 7,33 руб./м<sup>3</sup>. Такая же ситуация сложилась с величиной переменных затрат, которые увеличились на 6,09 руб.

Результаты анализа указывают на то, что доминирующим фактором повышения эффективности предприятий является управление затратами, которое должно способствовать росту эффективности затрат одновременно с повышением экономичности использования ресурсов.

Целесообразность внедрения тех или иных мероприятий, направленных на повышение эффективности предприятий, необходимо определять на основе оценки уже достигнутого уровня эффективности. Рассмотрение управления затратами в качестве доминирующего фактора повышения эффективности предприятий привело к необходимости преобразования традиционных показателей эффективности в более обоснованные с позиции соотношения результата, как системообразующего фактора, с произведенными затратами, как элемента внутренней среды деятельности предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хетагурова Т. Г. Вопросы оценки эффективности использования природных ресурсов // Международная научно-практическая конференция «Экономика и управление в современных условиях» 26 дек. 2014 г. Красноярск, 2014.
2. Годовой отчет ВМУП «Владикавказские водопроводные сети». <http://voda-reg15.ru>.

## РОЛЬ НАЛОГОВ В ФОРМИРОВАНИИ БЮДЖЕТОВ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

**Позднякова Т. А.**, д-р экон. наук, профессор

**Елканова М. А.**, студент

*Взимание налогов – древнейшая функция и одно из основных условий существования государства, развития общества на пути к экономическому и социальному процветанию.*

*Как известно, налоги появились с разделением общества на классы и возникновением государства, как взносы граждан, необходимые для содержания публичной власти. Исходя из этого, минимальный размер налогового бремени определяется суммой расходов государства на исполнение минимума его функций управление, оборона, суд, охрана порядка. Чем больше функций возложено на государство, тем больше оно должно собирать налогов.*

*Применение налогов является одним из экономических методов управления и обеспечения взаимосвязи общегосударственных интересов с коммерческими интересами предпринимателей, предприятий независимо от ведомственной подчиненности, форм собственности и организационно-правовой формы предприятия.*

**Ключевые слова:** налоги, государство, бюджет, доходы.

Налоги – это один из экономических рычагов, при помощи которых государство воздействует на рыночную экономику. В условиях рыночной экономики любое государство широко использует налоговую политику в качестве определенного регулятора воздействия на негативные явления рынка. Налоги, как и вся налоговая система, являются мощным инструментом управления экономикой в условиях рынка.

Сущность налогов проявляется через их функции. Выделяют три основные функции налогов – фискальную, регулирующую, контрольную.

С помощью налогов определяются взаимоотношения предпринимателей, предприятий всех форм собственности с государственными и местными бюджетами, с банками, а также с вышестоящими организациями. При помощи налогов регулируется внешнеэкономическая деятельность, включая привлечение иностранных инвестиций, формируется хозрасчетный доход и прибыль предприятия.

Сущность налогообложения заключается в прямом изъятии государством определенной части валового общественного продукта в свою пользу для формирования бюджета, т. е. централизованных финансовых ресурсов государства. Налоги как основной элемент доходов бюджета обеспечивают финансирование всей структуры и его расходных статей.

Роль налогов в формировании доходов государственного бюджета определяется показателями удельных весов налоговых поступлений в общей сумме доходов бюджета.

Доходы бюджетов образуются за счет налоговых и неналоговых видов доходов, а также за счет безвозмездных и безвозвратных перечислений.

К налоговым доходам относятся предусмотренные налоговым законодательством Российской Федерации федеральные, региональные и местные налоги и сборы, а также пени и штрафы. Наибольший удельный вес в налоговых доходах федерального бюджета составляют налоги на товары, услуги, НДС, акцизы. Значительное место в системе налоговых доходов федерального бюджета занимают и налоги на пользование природными ресурсами.

Аккумулируя налоги в бюджетном фонде, государство финансирует важнейшие направления жизни и деятельности как общества в целом, так и отдельных индивидуумов – здравоохранение, образование, культуру, и искусство, правоохранительную деятельность, государственное управление, инвестиционную деятельность в областях промышленности и сельского хозяйства и многое другое.

Таким образом, государство за счет налогов является плательщиком разнообразных потребностей его граждан.

В России основную часть доходов бюджета составляют именно налоговые доходы, доля которых более 93,4 % . Необходимость сохранения объема доходов бюджетной системы в современ-



ных условиях и снижение налоговой нагрузки на экономику предполагают активизацию работы по дальнейшему выявлению и использованию дополнительных финансовых ресурсов.

В частности, стоит задача дальнейшего увеличения поступлений в бюджет налоговых доходов за счет роста уровня их собираемости, а этому способствует улучшение экономической ситуации, принятие дополнительных мер по администрированию налоговых доходов, снижение налогового бремени.

Одной из главных задач в сфере реформирования налоговой системы является совершенствование налогового законодательства, обеспечение ее стабильности, повышение ее прозрачности и справедливости.

В целях снятия всех налоговых преград на пути экономического роста и превращения налоговой системы в эффективную систему налогообложения Правительством РФ определены приоритетные направления налоговой политики:

- создание стабильной и ясной налоговой системы;
- формирование стимулов к повышению собираемости налогов;
- создание благоприятных условий для повышения эффективности производства – укрепление доходной части бюджета.



УДК 346

## МАЛОЕ И СРЕДНЕЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО НА ОСНОВЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

**Засеева А. П.**, студент

**Джиоева О. О.**, канд. экон. наук, доцент

*В информационном обществе информационные технологии занимают ведущее место в управлении компаниями, главными из которых являются совершенствование информационных технологий и разработка концептуально-действенной модели информатизации предпринимательской деятельности на основе формирования соответствующего инструментально-методического аппарата.*

**Ключевые слова:** малое и среднее предпринимательство, информационные технологии.

Внедрение информационных технологий, основанных на современных управленческих концепциях, позволило предприятиям экономически развитых стран выйти на принципиально новый уровень ведения бизнеса. Активно занимаются информатизацией и ведущие российские компании, также осознавшие необходимость в смене подходов к управлению. Однако для малого и среднего предпринимательства в этой сфере существует немало препятствий финансового, кадрового, организационного характера. Одним из важных сдерживающих факторов на пути совершенствования управления бизнес-процессами является недостаточная изученность особенностей информатизации предпринимательской деятельности в секторе малого и среднего бизнеса.

Цель исследования состоит в развитии теоретико-методических положений, отражающих особенности развития малого и среднего бизнеса в условиях совершенствования информационных технологий и разработки концептуально-действенной модели информатизации предпринимательской деятельности на основе формирования соответствующего инструментально-методического аппарата.

Для достижения указанной цели исследования были поставлены следующие задачи:

- провести теоретическую оценку тенденций и выявить проблемы развития малого и среднего бизнеса на современном этапе;
- уточнить значение информатизации предпринимательской деятельности, определить ее сущность и требования к процессу информатизации;
- изучить теоретические аспекты влияния информационных технологий на совершенствование процессов управления бизнесом;

- провести сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса в современных условиях;
- исследовать состояние, проблемы и перспективы процесса информатизации предприятий, относящихся к малому и среднему бизнесу;
- определить основные направления развития информационной поддержки предпринимательской деятельности на региональном уровне;
- обосновать методические рекомендации по совершенствованию бизнес-процессов на малых и средних предприятиях посредством их информатизации и предложить систему организационно-экономических мероприятий по внедрению информационных систем управления для малых и средних предпринимательских структур;
- разработать методические рекомендации по определению экономического эффекта от внедрения автоматизированной системы управления малыми и средними бизнес-структурами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никонова О. Е. Взаимодействие малого и крупного предпринимательства: системный подход // Евразийский международный научно-аналитический журнал, ЦПроблемы современной экономики». № 4, 2014.



УДК 336.2 + 334.7

## НАЛОГ НА ИГОРНЫЙ БИЗНЕС

**Таказова М. Т.**, ассистент

**Кокоева В. А.**, студент

*Игорный бизнес – предпринимательская деятельность по организации и проведению азартных игр, связанная с извлечением организациями доходов в виде выигрыша и (или) платы за проведение азартных игр.*

*Доходы от налога на игорный бизнес в размере 100 % формируют региональные бюджеты, которые входят в консолидированный бюджет Российской Федерации.*

*Одна из причин введения этого закона – угроза игорного бизнеса для общества, так как способствует развитию игровой зависимости.*

**Ключевые слова:** *игорный бизнес, азартная игра, игровой стол, игровой автомат, игровое поле, игорное заведение, налоговый орган, объект налогообложения.*

Игорный бизнес – предпринимательская деятельность по организации и проведению азартных игр, связанная с извлечением организациями доходов в виде выигрыша и (или) платы за проведение азартных игр.

Налог на игорный бизнес – один из трех региональных налогов, поступления от которого являются источником доходов бюджета субъекта РФ, на территории которого он введен. Сфера его регулирования – налогообложение доходов, полученных от организации и проведения азартных игр.

Налогоплательщиками налога на игорный бизнес признаются организации, осуществляющие предпринимательскую деятельность в сфере игорного бизнеса.

Игровой стол – это игровое оборудование, место с одним или несколькими игровыми полями. С его помощью проводятся азартные игры либо только между участниками, либо с участием сотрудников (крупье) игорного заведения.

Игровой автомат – игровое оборудование (механическое, электрическое, электронное и т. д.), используемое для проведения азартных игр с материальным выигрышем. Выигрыш определяется случайным образом устройством, находящимся внутри корпуса такого игрового автомата, без участия организатора азартных игр или его работников.

Игровое поле – специальное место на игровом столе, оборудованное в соответствии с правилами азартной игры, где проводится азартная игра с любым количеством участников и только с одним представителем организатора игорного заведения, участвующим в указанной игре.

Федеральный налог на игорный бизнес введен в качестве самостоятельного налога в августе 1998 г. в соответствии с Федеральным законом от 31 июля 1998 г. № 142 - ФЗ.

Федеральный закон № 244 – ФЗ «О государственном регулировании деятельности по организации и проведению азартных игр и о внесении изменений в некоторые законодательные акты РФ» был принят 26 декабря 2006 года и вступил в силу с 1 января 2007 года.

Доходы от налога на игорный бизнес в размере 100 % формируют региональные бюджеты, которые входят в консолидированный бюджет Российской Федерации.

Органы Федерального казначейства осуществляют в установленном Министерством финансов Российской Федерации порядке учет доходов, поступивших в бюджетную систему Российской Федерации, и их распределение между бюджетами в соответствии с кодом бюджетной классификации Российской Федерации, указанным в расчетном документе на зачисление средств, а в случае возврата (зачета, уточнения) платежа соответствующим администратором доходов бюджета – согласно представленному им поручению (уведомлению).

Организаторы азартных игр в игорных зонах вправе создавать некоммерческие организации, задачей которых является организация взаимодействия организаторов азартных игр и органов управления одной игорной зоной, а также иных органов государственной власти и органов местного самоуправления (объединения организаторов азартных игр).

Разрешение на осуществление деятельности по организации и проведению азартных игр в игорной зоне выдается без ограничения срока действия и действует до момента ликвидации соответствующей игорной зоны.

На момент создания игорной зоны земельные участки, ее образующие, не должны находиться во владении и (или) в пользовании граждан, юридических лиц, за исключением земельных участков, которые предоставлены для размещения и использования объектов инженерной инфраструктуры и на которых размещены такие объекты.

Главным доводом за проведение реформы игорного бизнеса была социальная защита населения.

Одной из причин введения этого закона является угроза игорного бизнеса для общества, так как способствует развитию игровой зависимости. Игровая зависимость – одна из серьезнейших социальных проблем. Следующая причина: уклонение от уплаты налогов и занижение в отчетности статьи, касающейся выручки от ведения этой деятельности.

Налог на игорный бизнес неразрывно связан с развитием самого бизнеса.



УДК 631.15:338.22

## ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ СПОСОБНОСТИ КАК ОСОБЫЙ ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВА

Лаптев О. В., студент

Легкая Л. А., канд. экон. наук, доцент

*В настоящее время предпринимательство является составной частью экономической деятельности государства. Инициатива, риск и умение предпринимателей ориентироваться в рыночной среде позволяют с максимальной эффективностью использовать все прочие экономические ресурсы и стимулировать экономический рост. В статье рассмотрены понятие и роль предпринимательства как особого фактора производства.*

**Ключевые слова:** предпринимательская способность, предприниматель, предпринимательство как фактор производства, предпринимательский доход.

Предпринимательская способность – это набор качеств, умений, способностей человека, позволяющих находить и использовать лучшее сочетание ресурсов для производства, продажи товаров, принимать разумные последовательные решения, создавать и применять новшества, идти на

допустимый, оправданный риск. Иначе говоря, современные социально-экономические условия диктуют необходимость развития качеств предпринимателя.

Исследованием предпринимательства и предпринимательских способностей занимались такие ученые как А. Смит, П. Дракер, В Зомбарт, Р. Кантильон и другие.

Кантильон Р. впервые внес термин «предприниматель» в экономическую теорию. По Кан-тильону, предприниматель – это человек с неопределенными, нефиксированными доходами.

Смит А. характеризовал предпринимателя как собственника, идущего на экономический риск ради реализации какой-то коммерческой идеи и получения прибыли. Он сам планирует и организует производство, распоряжается его результатами и т. п.

В наше время – предпринимательская способность – умение соединять и эффективно использовать остальные факторы производства. Предполагается, что предприниматель берет на время (арендует) остальные факторы производства у их собственников, гарантируя им рыночный размер факторного дохода и берет на себя все экономические и финансовые риски. Разница между выручкой от реализации товара и выплатой факторных доходов формирует предпринимательский доход. Считается, что он является доходом от предпринимательской способности, правда, его размер зависит не только от способностей предпринимателя, но и от масштаба деятельности, размера привлекаемого им капитала и других факторов производства.

Предпринимательство – это функция, которая возникает и исчезает по мере необходимости, может бесконечно дробиться и интегрироваться. Эта функция присуща любой хозяйственной системе, по крайней мере, с момента ее вступления в стадию индустриализации. Она вполне может реализовываться и в государственном, и в негосударственном секторах, существовать при самых разных политических режимах.

Для достижения эффективной деятельности предприниматель должен обладать рядом профессиональных качеств:

- новаторство – внедрение на коммерческой основе новых технологий, новых форм организации дела (инициатор соединения факторов производства в единый процесс производства товаров и услуг с целью получения прибыли; организатор производства, настраивающий и задающий тон деятельности фирмы, определяющий стратегию и тактику поведения фирмы и принимающий на себя бремя ответственности за успех их поведения; человек не боящийся риска и сознательно идущий на него ради достижения поставленной цели);

- предпринимательский риск – опасность потенциально возможной, вероятной потери ресурсов или недополучения доходов в сравнении с их ожидаемой (прогнозной) величиной;

- сила воли – способность преодолевать внешние и внутренние трудности для достижения предпринимательских целей. Прежде чем реализовывать какую-либо идею, предприниматель должен тщательно проанализировать все её достоинства и недостатки, провести необходимые расчеты;

- предпринимательский менталитет – особый склад ума, различных психологических свойств и качеств предпринимателя. Предпринимательский менталитет выражается в особом типе его мышления, позволяющем подмечать всё новое, отыскивать, анализировать и намечать конкретные формы использования новых идей, совершенствовать ранее созданные. Предпринимательский менталитет видоизменяется в систему особого предпринимательского мышления, которая воплощается в системе делового предпринимательского проектирования оптимального соединения ресурсов с целью получения максимальной прибыли;

- мобильность – способность предпринимателя улавливать основные тенденции и предвидеть их изменения. Мобильность позволяет предпринимателю в короткий промежуток времени приводить имеющиеся потенциальные возможности в состояние действующего материального и человеческого капитала;

- коммуникабельность – способность, склонность человека к общению, налаживанию деловых контактов и связей.

Современный предприниматель должен хорошо разбираться в сути экономических процессов, ориентироваться в изменяющейся обстановке, прогнозировать, рассчитывать вероятность тех или иных потерь, т. е. идти на риск сознательно. Комбинируя факторы производства, предприниматель должен выбирать наиболее оптимальный вариант, чтобы при минимальных издержках получить максимально возможную прибыль.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов В. Л. Бизнес-инкубаторы и рыночная экономика: Учеб.-методическое пособие. М., 2010.
2. Курс экономической теории: Учебное пособие / Под ред. М. Н. Чепурина, Е. А. Киселевой. Киров, 2013.



УДК 631

### ИНФОРМАЦИЯ КАК ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

**Озиева К. И.**, студент

**Джиоева О. О.**, канд. экон. наук, доцент

*Постиндустриальное общество тесно связано с достижениями современной науки, оказывающей решающее воздействие на уровень эффективности производства, а также на все уровни производительного цикла.*

**Ключевые слова:** *постиндустриальное общество, информатизация.*

В экономической теории постиндустриального общества в качестве фактора производства выделяют информационный фактор.

Он тесно связан с достижениями современной науки, оказывающей решающее воздействие на уровень эффективности производства, процесс подготовки квалифицированной рабочей силы и повышение потенциальных возможностей человеческого капитала.

Информация обеспечивает систематизацию знаний, материализованных в систему механизмов и машин, оборудования, моделей менеджмента и маркетинга.

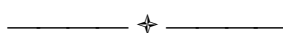
Информация как фактор производства крайне необходима в современных условиях функционирования. Она обеспечивает оперативность принимаемых решений, помогает развитию предпринимательской способности и повышению эффективности производственного процесса.

Наличие информации сокращает влияние такого внешнего фактора как неопределенность. Теория устойчивого развития является одной из комплексных концепций и призвана решить проблему неопределенности развития макроэкономической системы на долгосрочный период времени. В настоящий момент эта теория бурно развивается и оставляет открытыми множество теоретических вопросов о сущности устойчивого развития и прикладных проблемах формирования модели устойчивого развития в конкретных условиях развитых и развивающихся стран.

Экономическая теория информации говорит о том, что ценность информации заключается в росте определенности, которая может выражаться в достижении целей обладающего информацией субъекта (или, что то же самое, в минимизации расходов ресурсов на достижение заранее известных целей). В связи с этим информация является неотъемлемой частью плана действий субъекта. Поэтому, когда речь идет о макроэкономической системе в целом, ее потребности в информации заключаются в налаживании такой институциональной структуры информационного процесса (производства, обмена, потребления информации между субъектами), которая бы обеспечивала требуемую устойчивость развития.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вершинская О. Н., Еришова Т. В. Информационное общество в России как проблема социально-политического выбора и общественной инициативы // Мир России: социология, этнология. 2010. Том XII, № 1. (М.: Высшая школа экономики).
2. Глазьев С. Ю. Состоится ли переход российской экономики на инновационный путь развития // Российский научный журнал. 2008. № 1/2.
3. Глазьев С. Ю. Тенденции и проблемы экономического развития России // Современная конкуренция. 2012.



## СТРАХОВОЙ РЫНОК В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ СТРАХОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ

Томаева А. Ф., студент

Легкая Л. А., канд. экон. наук, доцент

*Рассмотрены проблемы страхования в России, предпосылки развития страхового дела, причины неразвитости страхового рынка.*

**Ключевые слова:** *страховой рынок, страховое дело, платежеспособный спрос, проблемы страхования.*

Страховой рынок – это особая социально-экономическая среда, определенная сфера экономических отношений, где объектом купли-продажи выступает страховая защита, формируются спрос и предложение на нее. Объективная основа развития страхового рынка – оказание денежной помощи пострадавшим в случае непредвиденных неблагоприятных обстоятельств.

Страховой рынок в России представляет сложную, интегрированную систему, включающую различные структурные звенья. Первичное звено страхового рынка – страховое общество или страховая компания. Именно здесь осуществляются процессы формирования и использования страхового фонда, формируются одни и появляются другие экономические отношения, переплетаются личные, групповые, коллективные интересы.

Предпосылками развития страхового дела в нашей стране явились:

- укрепление негосударственного сектора экономики;
- рост объемов и разнообразия частной собственности физических и юридических лиц как источника спроса на страховые услуги. При этом важное значение имеет развитие рынка недвижимости и ипотечного кредитования, а также приватизация государственного жилого фонда;
- сокращение некогда всеобъемлющих гарантий, предоставляемых системой государственного социального страхования и соцобеспечения. Сегодня отсутствие гарантий должно восполняться различными формами личного страхования.

Общественное развитие России обусловило необходимость перехода к страховому рынку, функционирование которого опирается на познание и использование экономических законов, таких как закон стоимости, закон спроса и предложения.

В рыночной экономике России и соответствующей ей инфраструктуре как отдельную структуру можно выделить страхование, или рынок страховщиков, в котором фиксируется кто и каким видом страхования занимается, какова степень развития филиальной сети, капитализации и т. д.

В нашей стране страхование еще не стало механизмом, обеспечивающим равновесное состояние общества в условиях становления рыночных отношений. Тем не менее, если на начальном этапе страхование не было востребовано обществом, то сегодня есть все признаки того, что страхование становится одним из наиболее значимых сегментов рыночных отношений.

Основная причина неразвитости страхового рынка – низкий уровень платежеспособного спроса населения. Повышение уровня доходов – необходимое и важнейшее условие развития рынка страхования. Страхование, развиваясь, будет способствовать начавшемуся процессу экономического оздоровления. Именно интересы населения в первую очередь определяют стратегию развития любого страхового рынка. Роль населения в условиях рыночной экономики становится особенно значимой.

Отрицательно сказываются на состоянии экономики значительные расходы, связанные с ликвидацией последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф, покрываемые за счет бюджетных средств и средств граждан и юридических лиц. Из-за недостатка средств компенсация убытков зачастую происходит избирательно, в результате чего имущественные интересы граждан и юридических лиц в большей части ущемляются. Возрастают также потери от предпринимательских рисков. Не в полной мере отвечают потребностям граждан накопительные виды долгосрочного личного страхования.

В этих условиях развитие страхового дела должно быть нацелено на разработку и реализацию мер по удовлетворению потребностей в страховой защите населения, организаций и государства, способствующих расширению предпринимательской деятельности и аккумулярованию долгосрочных инвестиционных ресурсов для развития экономики государства.

После принятия мер по развитию обязательного и добровольного страхования значительно возрастут объемы страховых операций, а значит, повысится ответственность страховых организаций за исполнение принятых обязательств по договорам страхования. Такое положение требует принятия законодательных мер, направленных на увеличение минимального размера уставного капитала страховщиков, формирование которого осуществляется в денежной форме. Размер уставного капитала должен соответствовать не только возрастающим объемам обязательств, но и уровню, позволяющему российским страховым организациям конкурировать на международном рынке страховых услуг.

В связи с осуществлением мер по совершенствованию налогообложения страховых операций, развитием долгосрочного страхования жизни и пенсионного страхования и введением новых видов обязательного страхования произойдет дальнейший рост числа договоров страхования, размеров страховых выплат и, как следствие, рост объема финансовых средств в системе страхования и предоставления более широкому кругу граждан и юридических лиц страховой защиты. Меры по развитию страхования и совершенствованию регулирования отношений в этой сфере будут способствовать увеличению общего объема страховых премий и объема страховых выплат. Рост объема страховых премий позволит страховщикам аккумулировать дополнительные финансовые средства, которые послужат источником инвестирования финансовых средств в экономику страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

3. Андреева Е. В., Русакова О. И. Страхование и ее регулирование на современном страховом рынке. Иркутск: БГУЭП, 2015.
4. Годин А. М., Демидов С. Р., Фрумина С. В. Страхование. М.: «Дашков и К», 2010.
5. Марченкова Е. Р. Теория страхования. СПб.: Принт-Экспресс, 2013.



УДК 336.7

### **ДИСТАНЦИОННОЕ БАНКОВСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ: ИННОВАЦИИ В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ**

**Тургиев З. О.**, студент

**Хацкевич И. Э.**, канд. экон. наук, доцент

*Развитие системы удаленного доступа к спектру банковских услуг через Интернет является приоритетным и стратегически важным направлением бизнеса любой кредитной организации. Современные системы интернет-банкинга позволяют клиентам банков от физических лиц до юридических лиц дистанционно выполнять большинство банковских операций и услуг, осуществляемых кредитными организациями, непосредственно в отделениях банка.*

**Ключевые слова:** интернет-банкинг, дистанционное банковское обслуживание, электронные расчеты.

Актуальность выбранной темы вызвана тем, что интернет-банкинг все чаще используется кредитными организациями в своей деятельности и, на взгляд автора, является одним из наиболее прогрессирующих банковских сервисов.

В России основателем интернет-банкинга принято считать «Автобанк», который в мае 1998 года предложил своим клиентам систему «Интернет Сервис Банк». Однако еще ранее, в 1997 году, «Гута-банк» разработал свою систему интернет-трейдинга, позволяющую своим клиентам дистанционно, не выходя из офиса или квартиры, осуществлять операции на фондовом рынке. Основное же развитие началось в 2000 году, когда достаточно активно начали появляться банки, предоставляющие услуги через Интернет.

Безусловным лидером на российском рынке интернет-банкинга по понятным причинам является Сбербанк. Даже несмотря на то, что услуга «Сбербанк Онлайн» достаточно новая по сравнению с интернет-сервисами других банков, тем не менее ею уже пользуются более 2 млн клиентов.

Сегодня многие люди еще сомневаются в безопасности проведения электронных расчетов через Интернет, поскольку основная часть финансовых преступлений связана с воровством номеров кредитных карт. Специалисты по банковской безопасности убеждают клиентов, что при пользовании системой «Интернет-банкинг» вероятность такого перехвата исключена. Это связано с тем, что вся информация передается в зашифрованном виде и в случае расшифровки злоумышленнику может потребоваться не один год. Тем не менее, несмотря на многоуровневую защиту, мошенничество в системах интернет-банкинга за последний год достигло 490 млн \$, что составило 21,3 % от всего объема интернет-мошенничества.

Таблица 1

### Интернет-мошенничество в России

Мошенничество в системах интернет-банкинга	21,3 %	490 млн долл
Обналичивание денежных средств	16 %	367 млн долл
Фишинг	2,4 %	55 млн долл
Хищение электронных денег	1,3 %	30 млн долл
ИТОГО:	41 %	942 млн долл

В этой связи необходим единый подход к обеспечению безопасности сервисов интернет-банкинга, поскольку сегодня клиенту удобно осуществлять операции через банкомат, завтра – с использованием ПК дома, а послезавтра – в другой стране, с ноутбука. В этих условиях банковский счёт должен быть доступен хозяину абсолютно через любой канал, а банк обязан обеспечить комплексную защиту от хищений. С этой целью банки внедряют в системы дистанционного банковского обслуживания компоненты обеспечения безопасности, защиты данных и предотвращения несанкционированных операций. Введение систем безопасности необходимо для всех банковских сервисов и на всех уровнях. Это конкурентное преимущество, часть сервиса, дело банка, которое нельзя перекладывать на клиента.

Интернет-банкинг на сегодня занимает важное место в ассортименте банковских услуг. Только за 2015 год рынок банковских интернет-услуг вырос приблизительно вдвое и охватывает сейчас свыше 6 млн клиентов.

Таким образом, основной тенденцией на рынке банковских услуг является вывод максимального возможного количества банковских операций в Интернет с целью минимизации количества обращений клиентов в отделения банков.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дерябина И. Г. Интернет-банкинг в России // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сб. ст. по мат. VI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6. URL: <http://sibac.info/archive/economy/6.pdf> (дата обращения: 02.05.2016)
2. Васильева И. А. Актуальные тенденции развития систем Интернет-банкинга // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 2(46). Новосибирск: СибАК, 2015.
3. Банковские инновации: Факторный и структурный анализ информационных технологий ([http://www.ihl.ru/new1/expert\\_80.html](http://www.ihl.ru/new1/expert_80.html)).
4. Интернет-банкинг // Kreditka.ru. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. —URL: <http://www.kreditka.ru/internetbanking>



УДК 631

### ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Цаболов Р. А., студент

Танделова О. М., канд. экон. наук, доцент

*Рассматриваются оборотные фонды предприятий, приводится их классификация. Характеризуются стадии кругооборота оборотных фондов.*

**Ключевые слова:** предприятие, производство, оборотные фонды, фонды обращения, кругооборот фондов.



Оборотные средства являются одной из составных частей предприятия. Состояние и эффективность их использования – одно из главных условий успешной деятельности предприятия. Развитие рыночных отношений определяет условия их организации. Высокая инфляция, различные кризисные явления вынуждают предприятия изменять свою политику по отношению к оборотным средствам, искать новые источники их пополнения, изучать проблему их использования.

К оборотным средствам относятся денежные средства, вложенные предприятием в производственные запасы: предметы труда, незавершенное производство, расходы будущих периодов, остатки готовой нереализованной продукции, а также средства, находящиеся на различных стадиях процесса обращения. Оборотные средства делятся на оборотные производственные фонды и фонды обращения.

В состав оборотных производственных фондов входят:

- производственные запасы – предметы труда, поступившие на предприятие для последующей обработки или обеспечения производственного процесса (запасы сырья, материалов, комплектующих изделий, топлива, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, тары и т. д.);

- незавершенное производство – предметы труда, вступившие в производственный процесс и находящиеся на рабочих местах и между ними (заготовки, полуфабрикаты, детали, агрегаты, изделия, не прошедшие все стадии обработки);

- расходы будущих периодов – стоимостная оценка расходов на подготовку и освоение новых видов продукции, производимых в данный период, но подлежащих оплате в будущем.

В состав фондов обращения включаются:

- готовая продукция, товары для перепродажи и товары отгруженные – предметы труда, прошедшие все стадии обработки и готовые для реализации, т. е. продукты труда;

- дебиторская задолженность – долги предприятию со стороны юридических, физических лиц и государства. В составе дебиторской задолженности выделяют задолженность покупателей и заказчиков, векселя к получению, задолженность дочерних и зависимых обществ, задолженность учредителей по взносам в уставный капитал, выданные авансы;

- денежные средства.

Оборотные средства авансируются предприятием в денежной форме и после реализации продукции возвращаются в той же денежной форме, чтобы снова повторить свой кругооборот.

Оборотные средства предприятия (и отрасли в целом) находятся в постоянном движении, в течение которого они все время меняют свою натуральную форму, проходя несколько стадий.

Первая стадия начинается с денежной формы оборотных средств. На этой стадии оборотные средства переходят из денежной формы в товарную – в производственные запасы леса, металла и прочих предметов труда.

На второй стадии в сфере производства совершается процесс потребления производственных запасов предметов труда в натуральной форме и перенесения их стоимости на вновь создаваемый продукт.

Третья стадия кругооборота оборотных средств протекает в сфере обращения и заключается в реализации готовой продукции. При этом происходит превращение произведенной продукции из товарной формы в денежную.

Рациональное использование оборотных средств предопределяет в целом развитие предприятия. Предприятие в первую очередь должно заботиться о получении прибыли, так как прибыль является важным показателем положения фирмы на рынке, величина прибыли зависит от эффективного использования оборотных средств (их оборачиваемости).

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Моссаковский Я. В.* Экономика горной промышленности: учеб. для вузов / М-во образования и науки Рос. Федерации. М.: Горная книга, 2014. 525 с.

2. *Разоренов Ю. И.* Экономика и менеджмент горной промышленности: учеб. пособие для вузов / Ю. И. Разоренов, В. И. Голик, М. М. Куликов: Учеб.-метод. объединение по образованию. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. 251 с.

УДК 343.575

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БОРЬБЫ С НАРКОМАНИЕЙ**

Гегуева М. А., студент

Галачиева М. М., канд. юрид. наук, доцент

*Изучается проблеме распространения наркомании среди молодежи. В современном российском обществе в последние десятилетия крайне активно формируются гражданско-патриотические установки, акцентированные на богатом историческом прошлом страны и процветании ее в настоящем. Однако ведущим аспектом процветания любого государства является состояние здоровья подрастающего поколения. Учитывая актуальность выделенной проблемы, возникает необходимость реализации целостной системы профилактической работы. Необходимо изучение условий, способствующих формированию у учащихся четких собственных установок на непрятие наркотических веществ.*

**Ключевые слова:** наркомания, направления борьбы, профилактика наркомании, методы борьбы.

Наркомания – проблема века, достигшая глобальных масштабов. Как показывают исследования Всемирной организации здравоохранения, наркотической зависимостью страдает более 70 миллионов человек, и цифра эта продолжает расти. Кризис, отсутствие социальных гарантий и работы толкают на поиск приключений молодежь и подростков, контрабанда наркотиков, торговля этими веществами процветает среди несовершеннолетних. Именно поэтому борьба с наркоманией и наркобизнесом стала актуальной для всего мирового сообщества.

Можно ли уничтожить все предпосылки, чтобы полностью исключить популярность наркотических веществ? Безусловно можно, если грамотно действовать, с пеленок прививать ребенку здоровый образ жизни, избегать любых предпосылок, способных привести к наркотической зависимости. Борьба против наркотиков – двухстороннее противостояние закона и общества. Борьба с наркоманией должна проводиться таким образом, чтобы у молодежи не было возможности беспрепятственно приобретать наркотические вещества, а значит нужно вести непрерывную борьбу с наркотическим трафиком. Причем в нескольких направлениях одновременно [1].

Даже убрав все точки сбыта, мы не решим этой проблемы, поэтому необходимо, с одной стороны, вводить строгие законы, а с другой – проводить работу по профилактике наркомании. Только в этом случае можно будет надеяться на успех.

**Профилактика наркомании среди подрастающего поколения**

Искоренить наркоманию из общества способны только эффективные профилактические меры. Кроме профилактики в школах, каждая отдельная семья может предупредить пристрастие к наркотикам своего ребенка. Родители должны обращать внимание на круг знакомых своего ребенка и не позволять общаться с людьми с сомнительной репутацией, не внушающими доверие. Режим дня ребенка нужно спланировать таким образом, чтобы не было сильно больших нагрузок, но в то же время он был занят делом, а не скучал на улице [2]. Это могут быть различные кружки и секции после учебы, а также регулярные совместные походы с родителями на природу и в развлекательные центры. Именно от скуки и безделья большинство подростков пристращаются к наркотикам. Подростки относятся к группе риска, поскольку некоторые особенности переходного возраста могут подтолкнуть ребенка к приему наркотиков. Специалисты отмечают следующие особенности профилактической борьбы с наркотиками должна быть следующая:

- 1) информация должна быть положительной, показывающей выход из тяжелой ситуации;
- 2) негативные последствия употребления наркотиков должны быть представлены в мрачном виде;
- 3) на телеэкранах и в кинотеатрах сцены употребления наркотического зелья должны быть исключены;
- 4) любая информация в СМИ о наркотиках должна носить ясный характер и должна содержать рекомендации, направленные на профилактику наркозависимости;
- 5) материалы в СМИ должны готовить исключительно специалисты – врачи-наркологи, психологи, сотрудники правоохранительных органов;

б) вся информация, направленная на профилактику наркомании, должна быть одобрена экспертным советом.

Наркозависимость требует профилактики, в некоторых случаях – лечения. Но, положительный настрой помогает справиться с болезнью, и у человека есть все шансы занять место в социальном обществе.

В настоящее время различными являются и законодательные нормы, определяющие отношение к наркотикам – от разрешения на легальную торговлю «легкими» наркотиками (Дания, Нидерланды) до введения смертной казни за распространение наркотических средств (Китай, Ирак) [3].

Анализируя обстановку в области профилактики наркомании в России, следует сказать, что первичной профилактикой занимается преимущественно система образования, в основном образовательные учреждения среднего звена – школы, профессиональные училища, менее активно – колледжи, лицеи и вузы. Введены новые учебные программы («Основы безопасности жизнедеятельности», «Валеология»), косвенным образом ориентированные на предупреждение наркомании. Однако единой государственной программы по борьбе с наркоманией нет, существующие профилактические мероприятия фактически соответствуют образовательной и медицинской моделям профилактики. В некоторых регионах предпринимались попытки локального внедрения авторских или адаптированных психосоциальных моделей (Москва, Санкт-Петербург, Самарская, Калининградская области, Ямало-Ненецкий автономный округ и др.).

Необходимо добавить, что до сих пор не создана система целенаправленной подготовки кадров для работы с детьми и молодежью, имеющими проблемы с употреблением наркотических средств и одурманивающих веществ. Большинство педагогических работников образовательных учреждений признают свою неосведомленность в этой области. В системе повышения квалификации педагогических кадров и иных работников социальной сферы представлено минимальное количество курсов, программы которых нацелены на профилактику наркозависимости. В связи с этим одним из важнейших аспектов антинаркотической профилактической работы в системе образования является включение в программы образовательных учреждений, осуществляющих подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов, работающих с детьми и молодежью, вопросов профилактики злоупотребления психоактивных веществ (ПАВ).

Чтобы обеспечить активную профилактическую работу, остановить эпидемию наркомании, оказать лечебно-реабилитационную помощь потребителям наркотиков и больным наркоманией, требуется совершенствовать законодательство и обеспечить возможность вмешательства на всех уровнях так называемой наркотической пирамиды. Прежде всего должна быть введена административная ответственность за употребление наркотиков, обеспечена возможность оперативного обследования лиц, подозреваемых в употреблении наркотических средств, расширены правовые основы для профилактической работы и реабилитации несовершеннолетних, злоупотребляющих ПАВ [4].

Несмотря на большой объем проводимых работ и наличие огромной теоретической базы, профилактические меры по-прежнему не дают значительных результатов [5]. На данный момент так и не определены биохимические механизмы формирования наркотической зависимости, поэтому психология, наркология и социология до сих пор не изобрели единоправильный и эффективный метод профилактики различного рода зависимостей. Дальнейшее изучение проблемы может дать ответ на вопрос, как искоренить наркоманию среди подростков и спасти общество от бессмысленного вымирания и самоуничтожения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гаранский А.* Наркомания: методические рекомендации по преодолению наркозависимости. М., 2002.
2. *Деревнина С. Е.* Теоретические и практические аспекты программы «Профилактика наркомании среди молодежи». Смоленск, 2009.
3. Профилактика наркомании среди подростков и молодежи в России (конец XX – начало XXI вв.) // С. Е. Деревнина, В. В. Кузьминов / Наркотизация молодежи как правовая и психолого-педагогическая проблема: тезисы докладов межрегиональной научно-практической конференции (23 ноября 2004 г.). Владимир: ВГПУ, 2004.
4. *Крылова М.* Наркотизм: масштабы, проблемы // VIII Державинские чтения: конференция преподавателей, аспирантов, студентов. Тамбов, 2003.

5. *Завражин, С. А.* Молодежная наркомания в развитых странах: причины и предупреждение: аннотированный указатель юридической и психолого-педагогической литературы. Владимир: Издательство ВГПУ, 2006.



УДК 368.9

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО О БАНКРОТСТВЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Дзедисова М. В., студент

Дзуцева Д. М., канд. юрид. наук, доцент

*В статье анализируются изменения, внесенные в законодательство о банкротстве физических лиц. Сделан аргументированный вывод о том, что долги недобросовестного должника не аннулируются, что и критериями признания должника недобросовестным признается привлечение должника к административной или уголовной ответственности за фиктивное банкротство.*

**Ключевые слова:** банкротство, физическое лицо, законодательство, процедуры банкротства, кредитор, должник.

Появление и развитие института банкротства физических лиц связывают с объективными потребностями общества, подтолкнувшими к закреплению данного института в Федеральном законе от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)». Изменения, внесенные в данный закон, вступили в силу в октябре 2015 года. Теперь ГК РФ закрепил в ст. 25 то, что гражданин, который не способен удовлетворить требования кредиторов, может быть признан несостоятельным в соответствии с решением арбитражного суда [1].

Экономический кризис изменил финансовое положение населения страны и привел к нестабильности в банковской сфере. Активное потребительское кредитование физических лиц в 2008 г. способствовало росту выдаваемых кредитов на 33,5 %. Другой проблемой является рост невыплаченных задолженностей, которые только к концу 2008 г. увеличились на 50 %. Во многом возникающие вопросы в сфере потребительского кредитования связаны с погашением гражданами их задолженностей.

Растущий финансовый кризис при этом поднимает острую проблему защищенности субъектов кредитных отношений, которая должна регулироваться в кредитных договорах. Между тем как заемщики, так и кредитные организации не получили необходимые инструменты для урегулирования экономических взаимоотношений. Ключевой проблемой в сфере потребительского кредитования стал вопрос практического разрешения ситуаций, связанных с возникновением задолженности у граждан перед кредитными организациями [2].

Все это стало причиной изменения ФЗ № 127, и мы хотели бы рассмотреть его более детально. Итак, объявить себя банкротом до внесения поправок в закон о банкротстве мог только индивидуальный предприниматель. Практика эта активно использовалась: в 2014 году арбитражный суд признал обоснованными заявления 1 757 ИП. После вступления в законную силу поправок, внесенных в закон о несостоятельности, инициировать свое банкротство могут и обычные граждане.

Неплатежеспособность должника предполагается, если:

- гражданин не выполняет своих обязательств при наступлении их срока;
- за последние 30 дней размер просроченных долгов составил более 10 %;
- размер долга превысил стоимость имущества.

Но следует учитывать: если суду будет известно, что должнику поступят определенные средства, такие как наследство, годовой бонус, сезонный доход, то в таком случае он не признается неплатежеспособным. До вступления в силу закона о банкротстве граждан, арбитражный суд анализировал только формальные признаки банкротства (наличие задолженности от 10 000 рублей, 3 месяца просрочек по платежам). С осени 2015 года формальных признаков недостаточно. Любой заявитель обязан доказать несостоятельность должника. Доказательства подкрепляются документально и представляются в арбитраж вместе с заявлением.

До принятия Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» (№ 127-ФЗ) в делах о банкротстве применялись такие процедуры, как: наблюдение; конкурсное производство; мировое соглашение; в исключительных случаях – финансовое оздоровление и внешнее управление (вводилось, если в собственности должника было промышленное предприятие или компания, которые при правильном управлении могли бы приносить бы прибыль).

После вступления в силу закона о банкротстве физических лиц актуальными процедурами стали: реструктуризация долга (с целью вернуть должнику платежеспособность); реализация имущества (с целью погасить задолженности по кредитным обязательствам из средств, полученных от продажи имущества должника); мировое соглашение.

Неотъемлемым участником процедуры банкротства физических лиц с 1 октября 2015 г. стал арбитражный управляющий. Главная цель его деятельности – найти компромисс в интересах кредиторов и должника. К функциям финансового управляющего относятся: оценка материального положения заемщика; учет и поддержание сохранности собственности гражданина; представление интересов должника в суде; контроль над выполнением плана реструктуризации; формирование конкурсной массы [3].

До того момента, когда вступил в силу закон о банкротстве физических лиц, арбитражный управляющий участвовал лишь в процедуре наблюдения. В конкурсном производстве его функции выполнял судебный пристав-исполнитель. После возникших изменений управляющий сопровождает всю процедуру несостоятельности, при продаже имущества в том числе. Также до изменений в законе о несостоятельности кандидатуру управляющего предлагал кредитор. Такие же правила применялись до 29.01.2015, если заявителем был должник. С момента вступления изменений в законную силу, кандидатуру управляющего предлагает саморегулируемая организация, которую выбрал заявитель.

Изменения в процедуре банкротства коснулись оплаты труда управляющего. До изменений в законе он получал от 15 000 до 45 000 рублей в месяц. Помимо этой суммы управляющий мог получить вознаграждение в виде процентов. Теперь за каждую процедуру управляющий получает 10 000 рублей. Эта сумма может быть увеличена судом. Кроме того, во время процедуры реструктуризации долга вознаграждение управляющего составляет 2 % от выполненных требований. Также и при реализации имущества. Что касается финансовых затрат на данную процедуру, то должник или кредитор, подавший заявление о признании гражданина банкротом, должен внести на счет суда вознаграждение для финансового управляющего в размере десяти тысяч рублей. Последний закон о банкротстве сократил расходы участников судебного разбирательства.

Что касается проведения собрания кредиторов, то данная процедура была упрощена, теперь можно проводить голосование заочно, либо в виде электронной конференции. Согласно новому закону можно урегулировать отношения между должником и кредиторами без личного присутствия на собрании кредиторов, ведь порядок продажи имущества должника устанавливает суд. По старому законодательству собрание не назначалось в наблюдении, при осуществлении других процедур оно было обязательным.

При осуществлении реструктуризации долга составляется план, который в дальнейшем согласуется с кредиторами и, естественно, одобряется судом. Вступивший в силу закон о банкротстве физических лиц указал те случаи, при которых план погашения долгов может быть утвержден без одобрения кредитора. Это происходит, если выполнение плана удовлетворит требования кредиторов в полной мере. Выполнение плана приведет к тому, что кредиторы получают не менее половины размера таких требований. План по новому законодательству может представить либо должник, либо любой кредитор. Требования нового закона о банкротстве физических лиц к содержанию плана реструктуризации: выполнение – до 3 лет; погашение долгов – денежными средствами; долг может быть уменьшен только с одобрения кредиторов; требования кредиторов 1 и 2 очередей не вносят в план, перед ними обязательства выполняют до одобрения графика [4]. С осуществлением процедуры реструктуризации должник не может удовлетворять требования отдельного кредитора, сделки на сумму от 50 000 рублей можно совершать с согласия финансового управляющего. Но помимо минусов данной процедуры есть и плюсы: так, в соответствии со старым законом, при осуществлении процедуры наблюдения, все имущество должника арестовывалось и начислялись проценты и штрафы, но в новом законодательстве данных процедур нет.

Что касается процедуры реализации имущества, по закону, вступившему в силу в 2015 году, закон будет применяться, либо если погашение долгов было не выполнено, либо если в отношении должника не может быть применена процедура реструктуризации долга. В связи с этим суд

выносит решение о продаже имущества должника, для того чтобы удовлетворить требования кредиторов. С этого времени, согласно поправкам к закону о банкротстве, гражданин называется банкротом. Этот факт ограничивает его дееспособность – теперь всем имуществом должника распоряжается управляющий: контролирует банковские счета и распоряжается деньгами на них; осуществляет права гражданина как участника юридического лица; ведет имущественные споры гражданина в судах.

Порядок продажи имущества предлагает финансовый управляющий и утверждает суд. Недвижимость и ценное имущество, драгоценности, предметы роскоши выносятся на открытые торги. Все остальные предметы могут продаваться по стандартным договорам купли-продажи. Через месяц после составления описи имущества финансовый управляющий согласует период и условия реализации конкурсной массы с судом. В заявлении указывается стартовая цена имущества, переданного на торги. Обязательное условие согласования с арбитражным судом – соответствие требованиям статей 110–112 и 139 закона о банкротстве физических лиц от 1 октября 2015 года [5].

Деньги от продажи имущества передаются для покрытия долгов кредиторам в долях и очередности, предусмотренными ФЗ. Завершающий этап процедуры несостоятельности гражданина закрывается. непогашенные долги аннулируются. После этого обращение с требованиями к банкроту невозможно, как и внесение новых требований от кредиторов, не выставивших свои претензии ранее [6]. Несоблюдение условий ведет к санкциям.

Вышедший в октябре закон о банкротстве физических лиц также указал, что долги недобросовестного должника не аннулируются. А вот критерием признания должника недобросовестным является привлечение его к административной или уголовной ответственности за фиктивное банкротство: если физическое лицо не сообщило все информацию о финансовом состоянии арбитражному управляющему, которые передаются в последующем суду, то есть если предоставило неправильные сведения; если известно, что гражданин отступил от статей закона при выполнении обязательств перед кредиторами (например, совершил мошеннические действия, пытался уклониться от погашения задолженности, уплаты налогов или сборов, обязательных по новому закону о банкротстве физических лиц, дал кредитору неправильные сведения при оформлении займа, утаил или преднамеренно уничтожил имущество).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский кодекс РФ по состоянию на 23 марта 2016 года с комментариями и последними изменениями / Составители: А. Кельцева, С. Прыгунов. М., 2016.
2. Кирилловых А. А. Банкротство гражданина: перспективы развития правового института // Законодательство и экономика. 2011. № 3. С. 32.
3. Ионина М. Б. Банкротство физических лиц // Вестник Омской юридической академии. 2015. № 4. С. 50.
4. Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. от 29.12.2015.) «О несостоятельности (банкротстве)» (с изменениями и дополнениями с 29.03.16.)
5. Чашин А. Н. Банкротство граждан (физических лиц). М.: Дело и Сервис, 2016. 68 с.
6. Наумов. Я. В. Процедура банкротства физических лиц // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 5. С. 30.



УДК 111

#### ЦЕННОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

**Созаев З. А.**, студент

**Касаева А. Б.**, канд. филос. наук, доцент

*Рассматриваются общечеловеческие ценности как критерий духовного развития человека и социального прогресса. А также то, что процесс социализации включает в себя усвоение этих ценностей.*

**Ключевые слова:** общечеловеческие ценности, материальные ценности, духовные ценности, нормы, социализация, добро, зло.

К основным вопросам человеческого бытия относятся взаимоотношения мира и человека в их аксиологическом аспекте. Ценностное отношение к миру лежит в основе человеческого существования.

Общечеловеческие ценности выступают в качестве критериев духовного развития человека и социального прогресса. К ценностям, обеспечивающим жизнь человека, относятся: здоровье, уровень материальной обеспеченности, семья и др.

В жизни отдельного человека и всего человечества большую роль играют такие понятия, как добро и зло, прекрасное и безобразное, справедливое и несправедливое, должное и недопустимое и т. д. Все эти, на первый взгляд, разобщенные явления обладают общим свойством – значимостью для человека, как нечто желательное, предпочтительное или же нежелательное, пагубное. Все это можно обозначить понятием ценности, а философское учение о ценностях носит название аксиология.

Большой вклад в развитие учения о ценностях внесли такие мыслители, как Платон, Аристотель, Кант и др.

Как самостоятельная область исследования аксиология возникает в конце XIX века, ее возникновение связано с такими именами, как Риккерт, Виндельбанд, Лотце и др.

Что же такое ценности?

Прежде чем определить это понятие, необходимо сделать некоторые предварительные замечания. Все, что имеется в мире – вещи, явления и процессы – мы называем *сущее*. Ценность – это не вещь, и даже не свойство и др. вещи. Ценности нельзя вывести из знания о сущем. Очевидно, возможно иное видение мира – ценностное, которое включает в себя не только сущее, а должное. В данном случае мы не просто высказываемся о действительности, не просто констатируем, что есть, а одобряем или не одобряем, требуем, чтобы это было осуществлено. Человек, проникаясь идеей ценности, настраивается на практические поступки, предписывает сущему закон совершенства.

Для того, чтобы появилась ценность, необходим субъект, его деятельность, направленность на объект. При этом субъект – свободная, активно действующая сила, может выступать не только как отдельно взятый человек, но и как группа людей – класс, нация, человечество в целом. Поэтому имеет смысл говорить о групповых, корпоративных, национальных, общечеловеческих ценностях. Вне субъекта не существует ценности. Таким образом, ценность предстанет перед нами именно как отношение, причем специфическое отношение, поскольку она связывает объект не с другим объектом, а с субъектом, то есть носителем социальных и культурных качеств.

Для уяснения того, что представляет собой ценности, необходимо понять, чем отличается ценность от нормы. Норма является чисто рациональным и формализованным регулятором поведения людей, который они получают извне – из традиции, нравственного кодекса, религиозного установления, языковых правил, этикета поведения, юридического закона и т. п. Люди должны подчиняться норме, даже если не понимают ее смысла, целесообразности, соответствия собственным интересам. Между тем, ценность – это внутренний, эмоционально освоенный субъектом ориентир его деятельности, и потому воспринимается им как его собственная духовная интенция, а не надличностный, отчужденный от него регулятор поведения. Требование нормы – «так должно быть». Следование норме поведения, от юридической до эстетической, включая даже религиозно-обрядовую, исходит не от внутреннего императива, а от сознания, что «так принято», «так нужно», «так поступали отцы и деды», «таково правило этикета». Норме не только следуют, но и систематически ее нарушают. Но различие норм и ценностей не абсолютно – и то и другое – дополняющие друг друга и равно необходимые регуляторы поведения – внешние и внутренние.

Такое уяснение отличия ценностей от норм необходимо не только в теоретическом плане, но и в практике социализации, воспитания. Процесс социализации включает в себя усвоение ценностей. Насколько эффективно эти ценности усвоены, настолько же эффективно в последующем будет проходить процесс следования этим нормам.

Ценности следует также отличать от оценки. Оценка может и не носить ценностного характера – в тех случаях, когда мы оцениваем теорию на предмет ее истинности или соответствия критериям научности, или когда оцениваем степень надежности созданного механизма и т. д. Но оценка может носить и ценностный характер – когда мы оцениваем нечто с позиции ценности. Ценность есть значение объекта для субъекта – благо, добро, красота и т. п., а оценка – это эмоционально-интеллектуальное выявление этого значения субъектом – переживание блага, приговор совести, суждение вкуса и т. д.

В понимании ценностей необходимо прояснить еще один немаловажный момент: мы определили ценности как субъектно-объектное отношение, в котором устанавливается значимость для

субъекта тех или иных предметов, явлений, процессов, а также их свойств. Но в перечислении ценностей мы допустили наряду с положительной значимостью существование и отрицательных ценностей: наряду с добром – зло, с прекрасным – безобразное и т. д. Мы никогда не поймем, что такое добро, если не будет зла, прекрасное – если не будет безобразного. Если из системы ценностей исключить отрицательные ценности, оставив положительные, то необходимость усвоения ценностей будет носить характер морализаторства.

Важнейший аспект понимания ценностей – механизм их формирования. Очевидно, что ценности не передаются по наследству, они носят надбиологический характер. Ценности формируются в обществе, а личность из всего многообразия вещей, явлений и процессов социальной и природной действительности выбирает именно то, что значимо для нее и может сложиться впечатление, что формирование ценностей – всецело субъективный процесс, зависящий только от предпочтений личности, ее внутренних устремлений.

До сих пор мы говорили о ценностях, не дифференцируя их и даже не называя их. Простое их перечисление (даже не всех, а небольшой части) может дать представление о том, какое разнообразие ценностей может быть представлено в обществе: патриотизм, гражданственность, национальное достоинство, классовая солидарность, вера, надежда, любовь, героизм, самопожертвование, красота, истина, добро,

В настоящее время у исследователей, изучающих проблему ценностей, нет единого мнения не только о том, как построить систему ценностей, но и о том, что считать ценностями, а что следует исключить из нее. Так, одни авторы полагают, что религиозных ценностей нет и быть не может. Эта точка зрения высказана на том основании, что раз бога нет, как считает автор, то нет и носителя ценности, следовательно, и нет самой ценности (Н. Гартман). Другие полагают, что можно построить пирамиду (лестницу) ценностей, на вершине которой будут именно религиозные ценности (Г. Мюнстерберг, М. Блэз). Не общепринятым считается и убеждение в том, что можно выделить материальные ценности, хотя большинство авторов выделяет материальные и духовные ценности – такое разделение вошло почти во все справочные издания (энциклопедии, словари), но, например, М. С. Каган полагает, что материальные ценности – это понятие из бухгалтерского учета. Равно как и истину он не относит к ценностям, но уже на том основании, что человек зачастую жертвует истиной во имя других, более высоких ценностей, это неверно.

Ценности имеют исторический характер. Действительно, на каждом этапе жизни общества складывается свое представление о том, что более значимо и что менее значимо, что считать добром, а что злом. Это же относится и к жизни отдельного человека. На то, что мы вкладываем в понятие добра и зла, накладывают отпечаток национальные и религиозные традиции, специфика мировоззрения в целом (например, Западное или Восточное) и многое другое.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бердяев Н. А. О назначении человека // Мир философии. Т. 2. С. 256.
2. Зинченко В. П. Ценности в структуре сознания // Вопросы философии. 2011. № 8.
3. Столович Л. Н. Об общечеловеческих ценностях // Вопросы философии. 2005. № 7.



УДК 65.01

#### ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ИНТЕРНЕТ-САЙТЕ

**Кочиев А. А.**, студент

**Кабалоева А. Т.**, ст. преподаватель

*Рассмотрена проблема гражданско-правового регулирования отношений, возникающих между администратором домена и лицом, оставляющим сообщения на интернет-сайте. Проблема заключается в отсутствии специального закона, нет статей, регулирующих данные вопросы и в Гражданском Кодексе РФ. Для детального исследования данной проблемы необходимо рассмот-*



*реть правовой режим интернет-сайта и сообщений посетителей, выявить юридическую квалификацию права администрирования сайта как абсолютного права, предполагающего свободу определения его содержания.*

**Ключевые слова:** интернет-сайт, владелец домена, право администрирования домена, абсолютное право, произведение, право на информацию, авторское право, ограничение доступа к интернет-сайту, автор, пользователь Интернета, лишение права.

Изменение среды общения, которое можно наблюдать в современных условиях, проникновение интернет-коммуникаций во все сферы жизни ставит вопросы юридической квалификации отношений и явлений, до этого неведомых правоприменителю и юридической науке. На данный момент дискуссионной является необходимость разработки и принятия специальных нормативных правовых актов в этой сфере. Нуждается в осмыслении возможность использования классических гражданско-правовых конструкций для объяснения природы явлений, складывающихся в сети Интернет. По этому поводу высказываются разные суждения – от необходимости срочной разработки информационного кодекса [8, с. 3–5] до полного отказа в правовом регулировании частных отношений в сети Интернет [1, с. 17–25]. Существует и точка зрения, согласно которой необходимо обеспечить баланс между государственным регулированием и саморегулированием отношений в сети Интернет [9, с. 7].

Существует обширная нормативная правовая база, регламентирующая использование сети Интернет для предоставления информации о деятельности государства, определены требования к содержанию информации, размещаемой в сети Интернет, путем установления запретов (например, ст. 15.1 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»), введен контроль за соблюдением авторских прав при размещении в сети интернет-произведений, вместе с тем значительная сфера частноправовых отношений в сети Интернет остается без специальной правовой регламентации.

В соответствии с п. 2 ст. 15 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и защите информации» от 22.07.2006 № 149-ФЗ регулирование использования информационно-телекоммуникационных сетей, доступ к которым не ограничен определенным кругом лиц, осуществляется в Российской Федерации с учетом общепринятой международной практики деятельности саморегулируемых организаций в этой области.

Правонаделение в отношении определенного интернет-сайта производится посредством регистрации домена, полученное право является признанным в Российской Федерации и подлежащим судебной защите. В Правилах «Координационного центра национального домена сети Интернет» это право названо правом администрирования домена. Гражданский кодекс не оперирует таким субъективным правом, не определяет его природы, не устанавливает его содержания, порядка реализации.

Целью размещения информации на интернет-сайте является обеспечение ее доведения до определенного или неопределенного круга лиц. Владелец интернет-сайта, использующий его в своей коммерческой деятельности, прилагает специальные усилия по распространению информации об интернет-сайте, для того чтобы «другие лица» из неопределенного круга обратились путем адресации их запросов в сети Интернет к страницам интернет-сайта владельца. Некоторые интернет-сайты содержат только объекты, предназначенные для ознакомления, но подавляющее большинство интернет-сайтов предусматривает режим «обратной связи»: возможность посторонних лиц (далее – посетители сайта) оставлять на странице интернет-сайта сообщения. Такие сообщения с позиций ГК РФ могут быть рассмотрены как произведения. В соответствии с п. 1 ст. 1259 ГК РФ объекты авторских прав являются произведениями независимо от достоинств и назначения произведения, а также от способа его выражения. Сообщения, размещенные в сети Интернет, несомненно – продукт творчества их авторов. В них выражаются идеи субъектов по теме, предложенной к обсуждению (комментарий к определенной записи), или их размышления на свободную тему (записи в блогах, интернет-дневниках и пр.). Интересно отметить, что особенностью размещаемых в сети Интернет сообщений (произведений) является широкое распространение реализации права использовать произведение под псевдонимом (п. 1 ст. 1265 ГК) путем размещения сообщения под так называемым ник-нэймом. Это имеет значение для определения срока действия исключительного права на сообщение, который, в соответствии с п. 2 ст. 1281 ГК, составляет 70 лет с 1 января года, следующего за годом обнародования такого произведения, то есть размещения сообще-

ния на интернет-сайте. Если сообщение обнаружено под именем автора, то этот срок исчисляется в общем порядке – в течение всей жизни и 70 лет с момента смерти автора (п. 1 ст. 1281 ГК).

Вывод о том, что каждое сообщение, размещенное на интернет-сайте, может рассматриваться в качестве отдельного произведения, подтверждается п. 2 ст. 1260 ГК, где интернет-сайт отнесен законодателем к составному произведению, то есть к подборке в определенной, авторской, последовательности различных произведений. Сами подобранные и размещенные в составном произведении объекты являются самостоятельными произведениями, при этом администратор интернет-сайта является автором подбора и расположения чужих произведений.

Законом об информации установлено, что передача информации посредством использования информационно-телекоммуникационных сетей осуществляется без ограничений при условии соблюдения требований к распространению информации и охране объектов интеллектуальной собственности (п. 5 ст. 15). Статья 5 Модельного закона «Об основах регулирования Интернета» в качестве принципа называет обеспечение прав и свобод граждан, включая право на использование Интернета и доступ к размещенной в нем информации. Встает вопрос: как соотносится, с одной стороны, право посетителя сайта передавать информацию путем размещения ее на интернет-сайте и иметь к ней свободный доступ и, с другой стороны, право по своему усмотрению определять порядок размещения информации на интернет-сайте его владельца.

Как видится, здесь можно выделить несколько аспектов:

1) Контроль содержания интернет-сайта его владельцем путем публично-правового запрета размещения определенной информации, в силу особенностей ее содержания. Юридически закреплена обязанность владельца сайта контролировать размещенную на нем информацию, ограничивать доступ и удалять интернет-страницы в установленных случаях. В частности, установлена обязанность удалять интернет-страницы в случае включения доменного имени в реестр доменных имен и указателей страниц, содержащих информацию, распространение которой в Российской Федерации запрещено (ст. 15.1 Закона об информации) [5, с. 11–12].

2) Контроль содержания интернет-сайта третьими лицами в целях недопущения распространения информации, относящейся к какому-либо виду тайн [2, с. 3–7].

3) Контроль содержания интернет-сайта его владельцем в силу его предпочтений в определении тематики и стилистики интернет-сайта. В отличие от первого и второго названных случаев, когда речь шла об объективных характеристиках запрещаемой к размещению информации, в данном случае речь не идет о нарушении посетителями интернет-сайта положений нормативных правовых актов. Использование произведения, как возмездно, так и безвозмездно, в соответствии со ст. 1270 ГК РФ является осуществлением исключительного права на произведение, при этом в силу уже упомянутых правил, предоставляющих владельцу интернет-сайта права по своему усмотрению определять порядок размещения информации на интернет-сайте, а также существующей фактической и юридической возможности контролировать содержание интернет-сайта, можно констатировать, что размещение автором посетителем сайта – своих произведений на интернет-сайте предполагает предоставление права использования не любого произведения, а лишь такого, объем и содержание которого соответствуют правилам администратора домена, целям размещения, одобрено владельцем интернет-сайта.

Практически всегда правила владельца интернет-сайта предусматривают возможность ограничить доступ к интернет-сайту посетителю, допускающему нарушения этих правил.

Встречаются следующие ситуации ограничения для посетителей интернет-сайта в связи с нарушением правил администраторов домена: 1) ограничение и лишение права получать информацию, размещенную на интернет-сайте; 2) ограничение и лишение права распространять информацию посредством удаления с интернет-страниц сообщений посетителей (произведений), лишение возможности оставлять такие сообщения.

Первый случай представляет собой реализацию права владельца интернет-сайта на определение режима доступа к информации на интернет-сайте. Возможность по своему усмотрению предоставлять доступ к содержанию интернет-сайта основана на наличии абсолютного права администратора домена (владельца интернет-сайта). Исключения составляют случаи, указанные в Федеральном законе об информации (п. 4 ст. 8), когда доступ к информации, в том числе размещенной на интернет-сайте, не может быть ограничен. Ограничение доступа к информации осуществляется посредством процедуры аутентификации и идентификации пользователей, имеющих доступ к информации. Речь идет не о лишении права, а о непредоставлении права, когда такое предоставление не обязательно в силу закона.

Решение об ограничении доступа к определенной информации посетителю интернет-сайта за нарушение правил администратора домена не является лишением или ограничением права. Субъективное право у несостоявшегося посетителя интернет-сайта отсутствует, поэтому не может быть нарушено.

Второй случай, состоящий в удалении со страницы в Интернете на интернет-сайте произведений посетителя за нарушение правил владельца интернет-сайта, является реализацией предоставленных исключительных прав на произведение по договору, где содержание правил включено в оферту. Такое удаление или изменение произведения может являться нарушением прав автора в тех случаях, когда такая возможность не предусмотрена в правилах. Право автора подлежит защите, в том числе право на неприкосновенность произведения. Для защиты прав автора может использоваться весь арсенал предусмотренных законом способов защиты личных и исключительного права автора.

Указанный довод может быть использован в дискуссии о необходимости создания информационного кодекса, где основным аргументом служит существенное своеобразие отношений в сети Интернет, вызывающее необходимость специального правового регулирования.

Изученные нами отношения показывают единство социальных связей в сети Интернет при предоставлении и ограничении доступа к интернет-сайту с иными частноправовыми отношениями. Представляется, что единство правового регулирования всех частноправовых отношений позволяет создавать унифицированный правовой режим, предсказуемый и понятный для субъектов законодательных установлений, а значит, приводит к укреплению доверия населения к государству и повышает уровень правосознания и правовой культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Войниканис Е. А.* Право интеллектуальной собственности в цифровую эпоху: парадигма баланса и гибкости. М., 2014. 552 с.
2. *Волчинская Е. К.* О проблемах формирования правовой системы ограничения доступа к информации // Информационное право. 2013. № 4. С. 3–7.
3. *Калинина А. Э.* Интернет-бизнес и электронная коммерция: учебное пособие. Волгоград, 2014.
4. *Карев Я. А.* Электронные документы и сообщения в коммерческом обороте: правовое регулирование. М.: Статут, 2008. 319 с.
5. *Петров Д. А.* Вопросы ответственности за размещение в сети Интернет-рекламы и обязательной к размещению информации // Реклама и право. 2013. № 1. С. 11–12.
6. *Серго А. Г.* Интернет и право. М.: Бестселлер, 2013. 272 с.
7. *Трофименко А. В.* Какими нормативными актами регулировать «сетевые» отношения // Российская юстиция. 2010. № 9.
8. *Цымбалюк В. С.* Кодификация информационного законодательства: теоретико-правовые основы // Информационное право. 2015. № 1. С. 3–5.
9. *Чибинев В. М., Кузьмин А. П.* Перспективы правового регулирования интернет-отношений // Информационное право. 2006. № 3. С. 6–8.



УДК 316.334.52

#### МЕТОДОЛОГИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

**Касаева Л. В.**, канд. соц. наук, доцент  
**Романова Н. Г.**, соискатель

*Рассмотрены комплексные исследования проблемы населения сельских территорий, а также проанализированы процессы дивергенции сельских муниципальных районов Республики Северная Осетия-Алания.*

**Ключевые слова:** *качество жизни населения, сельские территории, статистические исследования, социально-экономическое развитие, мониторинг.*

Последние десятилетия социально-экономических преобразований в Российской Федерации сопровождаются резким социальным расслоением [2]. Наблюдаемое усиление внутривнутрирегиональной социально-экономической дифференциации остро обозначило проблему повышения качества жизни населения страны в целом и Республики Северная Осетия-Алания, в частности [4].

Важное значение приобрели комплексные исследования проблемы применительно к населению сельских территорий страны [5]. Качество жизни населения сельской местности в России в среднем ниже, чем у горожан; при этом сельские жители осуществляют социальный контроль над малолюдными и приграничными территориями страны.

Современные сельские территории выполняют производственные, трудовые ресурсы, жилищные, рекреационные, пространственно-коммуникационные функции.

Количественное измерение компонент качества жизни предполагает их

градацию по степени развития потребностей общества, культуры, а также с учетом уклада жизни народа. Деление населения на группы по месту проживания – город и сельская местность, традиционное для статистической науки и практики.

Отсутствие статистических исследований проблем повышения качества жизни населения сельских территорий связано с недостаточной проработкой вопросов информационного обеспечения, формирования системы статистических методов, системы показателей, а также с необходимостью уточнения границ объекта и предмета исследования [1, 2, 3].

Особенности социально-экономической системы сельских территорий определяют необходимость работы с материалами статистики муниципальных районов республики для полноты анализа. Было выявлено, что для оценки уровня социально-экономического развития сельских муниципальных районов целесообразно использовать следующие показатели: объем отгруженных товаров собственного производства; выполненных работ и услуг собственными силами на душу населения; объем производства продукции сельского хозяйства на душу населения; среднемесячная начисленная заработная плата работающих; объем инвестиций в основной капитал на душу населения; оборот розничной торговли на душу населения; объем доходов муниципального бюджета на душу населения; плотность населения; сальдо миграции по отношению к численности населения.

На практике деятельность органов государственной власти и местного самоуправления, связанная с социальной поддержкой и мерами по обеспечению высокого качества жизни населения, выражается в виде целевых региональных социальных программ, адресной помощи, финансирования строительства и ремонта объектов социальной инфраструктуры и т. п. Формирование целевых программ требует разработки эффективного инструмента определения приоритетных объектов финансирования, оценки целесообразности проводимых мероприятий.

Многомерный статистический анализ сельских районов Республики Северная Осетия-Алания по уровню развития социальной инфраструктуры выявил [6], что совокупность сельских районов однородна по обеспеченности населения жильем, газом и по наличию дорог с твердым покрытием, что обусловлено активной реализацией соответствующих федеральных целевых программ. По остальным показателям социальной инфраструктуры наблюдается значительная дифференциация сельских территорий. За последние пять лет не выявлено статистически существенных изменений в степени неравенства сельских территорий по изучаемым показателям.

Также были проанализированы процессы дивергенции сельских муниципальных районов Республики Северная Осетия-Алания с применением теоретических положений для статистического анализа устойчивости тенденции динамических рядов.

Наиболее чувствительными демографическими показателями являются общие коэффициенты рождаемости и смертности, так как статистически значимое влияние на них оказали не менее шести факторов из восьми. Это еще раз подтверждает значимость регулирования процессов развития социальной инфраструктуры и инвестиционной активности на муниципальном уровне.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахременко А. С., Евтушенко С. А.* Качество жизни регионов России: политологический аспект, методология и методика измерения // Вестник Московского университета. Серия 12 («Политические науки»). 2010. № 5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.polit.msu.ru/pub/lab\\_math/](http://www.polit.msu.ru/pub/lab_math/).
2. *Зубаревич Н. В.* Социальное развитие регионов России: Проблемы и тенденции переходного периода / Н. В. Зубаревич. М.: Едиториал УРСС. 2015. 264 с.

3. Индекс оценки качества жизни российских регионов Независимого института социальной политики // [http://atlas.socpol.ru/indexes/index\\_life.shtml](http://atlas.socpol.ru/indexes/index_life.shtml)

4. Касаева Л. В., Романова Н. Г. Социологические аспекты качества жизни населения Республики Северная Осетия-Алания // Электронный научный журнал «Современные исследования социальных проблем». № 11. 2015.

Режим доступа: <http://journal-s.org/index.php/sisp/article/view/8261>

5. Литина С. А. Стратегические приоритеты социально-экономического развития Республик Северного Кавказа: пути и методы их достижения. ГНИУСОПС. 2010. С. 347.

6. Романова Н. Г., Касаева Л. В. Корреляционно-регрессионный анализ показателей социально-экономического развития РСО-Алания. Молодые ученые в решении актуальных проблем науки // Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. Владикавказ, СКГМИ (ГТУ). 19 июня 2015. С. 315–319.



УДК 34

### УГОЛОВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НЕОБОСНОВАННЫЙ ОТКАЗ В ПРИЕМЕ НА РАБОТУ БЕРЕМЕННОЙ ЖЕНЩИНЫ

**Козаева А. Г.**, студент

**Галачиева М. М.**, канд. юрид. наук, доцент

*Анализируется ответственность за необоснованный отказ в приеме на работу беременной женщины или женщины, имеющей детей в возрасте до 3 лет.*

**Ключевые слова:** уголовная ответственность, беременная женщина, правовая защита материнства и детства.

Одной из форм правовой защиты материнства и детства, регламентированных Конституцией РФ, является уголовная ответственность, установленная ст. 145 УК РФ. Указанная норма права призвана охранять от дискриминации при приеме на работу и увольнении женщин, нуждающихся в наибольшей социальной поддержке. В этой связи ст. 145 УК РФ предусматривает ответственность за необоснованный отказ в приеме на работу или необоснованное увольнение беременной женщины или женщины, имеющей детей в возрасте до трех лет.

Формирование рыночных отношений привело, в частности, к усилению дискриминации женщин в области труда и занятости. В условиях предоставления женщинам разнообразных льгот, связанных с рождением и воспитанием детей, использование женского труда стало для работодателя менее выгодным [1, с. 16]. Противодействие сложившейся негативной тенденции призвана оказывать ст. 145 УК РФ, поскольку особо важно включить в зону повышенного внимания и уголовно-правовые средства охраны прав беременных женщин и женщин, имеющих малолетних детей.

На современном этапе развития, особенно в условиях экономического кризиса, в России нет ресурсов защиты дееспособных женщин. Соответственно декриминализировать деяния, предусмотренные ст. 145 УК, значило бы оставить беременных женщин и женщин, имеющих малолетних детей, без наиболее надежной правовой поддержки.

Декриминализация деяний, перечисленных в ст. 145 УК, тем более недопустима в условиях разразившейся в России демографической катастрофы, грозящей развалом Российского государства и нации, поскольку установление для этих женщин стабильности на рынке труда является одной из мер, направленных на повышение уровня рождаемости [2, с. 10].

По мнению Н. Ю. Гронской, уголовный закон, выделяя ст. 145 УК РФ как специальную норму, невольно является дискриминационным по отношению к беременным женщинам и женщинам, имеющим детей, предоставляя более высокую защиту другим лицам с семейными обязанностями [3, с. 79]. Свою позицию Н. Ю. Гронская обосновывает тем, что в трудовом законодательстве учтены требования Конвенции МОТ № 156 о равном обращении и равных возможностях для трудящихся мужчин и женщин: трудящиеся с семейными обязанностями (Женева, 1981 г.). Поэтому объектом специального регулирования становятся правоотношения, связанные с равными возможностями супругов выполнять родительские обязанности, основанные на социальном и культурном

равенстве мужчины и женщины [4, с. 141]. Несмотря на актуальность проблемы и обоснованность криминализации рассматриваемых деяний и их распространенность на практике ст. 145 УК общепризнанно относится к числу недействующих. К сожалению, пока не выработан механизм трансформации ст. 145 УК РФ в действующую.

Непосредственный объект преступления, предусмотренного ст. 145 УК, сложный: им являются отношения по поводу реализации права на труд женщины, беременной или имеющей ребенка в возрасте до трех лет, и ее равных прав с другими гражданами на заключение трудового договора, а также право на его расторжение. Среди исследователей сложилось мнение, что данное преступление является двухобъектным, так как вторым охраняемым уголовным законом объектом является сфера реализации права на защиту материнства и детства [5, с. 72]. По мнению А. П. Кузнецова и Н. А. Лукьяновой, в качестве факультативного объекта указанного преступления выступают жизнь и здоровье человека, которым может быть причинен вред в результате отсутствия денежных средств [6, с. 50].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Мачковский Л.* Необоснованный отказ в приеме на работу и увольнение беременной женщины и женщины, имеющей малолетних детей. М., 2004. С. 16.
2. *Кончина Н. В.* Необоснованный отказ в приеме на работу или необоснованное увольнение беременной женщины, а также женщины, имеющей детей в возрасте до 3 лет: обоснованность криминализации, оптимизация законодательного описания. Красноярск, 2007. С. 10.
3. *Гронская Н. Ю.* Уголовная ответственность за дискриминацию в сфере труда и принудительный труд. // Прокуратура и институты гражданского общества в противодействии экстремизму и ксенофобии. Международная научно-практическая конференция, 1–2 февраля 2005 г. ... Тезисы выступлений. СПб., 2005. С. 79.
4. Гендерная экспертиза российского законодательства / М. Н. Завадская, З. М. Зотова, М. В. Камчаткина и др.; Отв. ред. Л. Н. Завадская. М., 2001. С. 141.
5. *Яни П.* Уголовная ответственность за нарушение прав и граждан. (Управление персоналом). М., 2000. С. 72.
6. *Кузнецова А. П., Лукьянова Н. А.* Ответственность за преступления, предусмотренные статьей 145 УК РФ // Трудовое право. 2003. С. 50.



УДК 316.34

### ДИАСПОРАЛЬНЫЕ И РЕЛИГИОЗНЫЕ ГРУППЫ И ПРАКТИКА ТОЛЕРАНТНОСТИ

**Лолаева Д. Т.**, канд. филос. наук, доцент  
**Цакоева Е. И.**, аспирант

*Поднимается актуальная проблема межнационального и межконфессионального взаимодействия в условиях современной российской действительности. Современная Россия характеризуется как многонациональное государство, в котором сосуществуют различные диаспоральные и религиозные группы.*

**Ключевые слова:** диаспоральная группа, религиозная группа, толерантность, социокультурное пространство, межнациональные отношения, межрелигиозное расслоение.

1. Изменения в различных областях современного российского социума происходят на фоне этнического и религиозного возрождения. Социокультурное многообразие становится основанием для развития терпимости в межличностных и групповых отношениях в сфере национальной культуры и религиозной нравственности. Основная задача современного многосложного и социокультурно-разнообразного общества состоит в необходимости воспитания представителей диаспоральных и религиозных групп в духе толерантности к чужому мнению, верованиям, национальной культуре, традициям.

2. Практика толерантности не безупречна ни в социокультурном, ни в правовом плане, но вместе с тем является необходимым условием, позволяющим человеку перейти на более сложную ступень взаимоотношений – взаимному уважению как национальных, так и религиозных ценностей.

Дальнейшее развитие современного многосложного и социокультурно-разнообразного общества возможно только в том случае, если представители различных народов и конфессий признают достоинства друг друга, освободятся от всяких проявлений экстремистских и ксенофобских настроений.

Изменения в области политики, экономики и социальных отношений очень часто вызывают к жизни определенную тенденцию межнационального и межрелигиозного расслоения, нередко переходящую в религиозную нетерпимость и национальную непримиримость. Именно поэтому практика толерантности и обозначается как необходимое условие, без которого невозможно развитие общечеловеческой культуры в современном социуме. Практика толерантности основывается на диалоге межнациональных культур и религиозных компромиссов.

3. Диалог межнациональных культур становится возможен во многом благодаря диаспоральным группам, которые представляют собой социально-этническую, культурологическую целостность людей, оставивших ареал исконного расселения и пребывающих в инонациональном, инокультурном окружении. Здесь они стремятся не только сохранять связь с исторической родиной, но и прилагают усилия к вхождению в сложный мир диалоговой культуры. И как составная часть одной национальной общности они включаются в канву другого национального образования и тем самым обретают возможность выступать трансляторами национально-культурных ценностей [1, с. 1].

Развитию межконфессионального диалога во многом способствуют религиозные группы. Так, согласно законодательству, религиозной группой признается добровольное объединение граждан, образованное в целях совместного исповедания и распространения веры, осуществляющее деятельность без государственной регистрации и приобретения правоспособности юридического лица. Они имеют право совершать богослужения, другие религиозные обряды и церемонии, обучать религии и осуществлять религиозное воспитание своих последователей [2]. Сегодня жизнь религиозной группы во многом зависит от того сможет она сплотиться с другими религиозными группами и поставить заслон на пути проникновения экстремистских течений, или нет. Межконфессиональный диалог – это не случайный феномен. В его основе – достижение единомыслия по проблемам человеческого бытия. И он является сегодня бесспорным фактом, стремлением к духовному сближению разных народов во имя выживания.

В заключение отметим, что углубляющееся социальное расслоение в обществе ведет к необходимости формирования толерантного сознания у всех групп населения, укоренению принципов толерантного поведения. Практика толерантности помогает развить такие отношения между людьми в рамках социокультурного пространства, которые строятся на взаимном уважении и признании достоинств друг друга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лолаева Д. Т. Диаспоральные группы как социально-этнический феномен: Социально-философский анализ: Автореферат кандидатской диссертации. М., 2001 // Научная библиотека диссертаций и авторефератов disser Cat <http://www.dissercat.com/content/diasporalnye-gruppy-kak-sotsialno-etnicheskii-fenomen-sotsialno-filosofskii-analiz#ixzz4ASdm4ZtT>.
2. Залужный А. Г. Право. Религия. Закон. М.: Научная книга, 2008.
3. Российская газета. 2008. 1 августа.



УДК 130.2

#### ОБРАЗОВАНИЕ КАК НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

**Миرونян Р.**, студент

**Геворкова Г. И.**, ст. преподаватель

*Рассматриваются вопросы, затрагивающие проблему формирования экологической культуры личности. Особую роль в этом процессе играет образование, цель которого состоит не только в передаче экологических знаний, но и в формировании нравственных основ личности, в основе которых лежат принципы экоцентризма.*

**Ключевые слова:** экологическая культура, экологическое образование, коэволюция.

Одной из важнейших и наиболее эффективных концепций будущего развития человечества является программа, направленная на создание устойчивого общества, что предполагает переход всех стран, в том числе и России, на экологическое развитие и формирование экогуманистической культуры, которая должна стать следующим этапом культурной эволюции человечества.

Стремительно меняющаяся социокультурная реальность детерминирует трансформационные процессы в разных сферах общественной жизни, включая образование. Прежние установки, мировоззренческие позиции, в основе которых лежат принципы антропоцентризма, демонстрируют полную несостоятельность в решении экологической проблемы.

Главной задачей экологической культуры на современном этапе является переориентация как индивидуального, так и общественного сознания с позиций антропоцентризма на экоцентристскую основу мировоззрения.

Чтобы трансформационный процесс был максимально эффективен и принёс свои плоды в достаточно короткий промежуток времени, необходимо, прежде всего, направлять усилия на молодое, подрастающее поколение. Формирование и развитие экогуманистической культуры общества должно реализовываться через систему экологического образования и воспитания.

Сегодня большое внимание уделяется экологическому воспитанию подрастающего поколения. Отношение к экологическому образованию в современном обществе претерпевает значительные изменения. «Возникает понимание роли экологического образования как основы новой нравственности и опоры для решения многочисленных вопросов практической жизни людей» [1].

В концепции формирования экологической культуры, разработанной Б. Т. Лихачёвым, под экологической культурой автор понимает систему специальных знаний и усвоение способов деятельности, ориентированных на совместимость с природой [2]. В этой трактовке одним из компонентов экологической культуры является система специальных знаний, а эмоциональная отзывчивость и чувство ответственности – те качества личности, которые воспитываются.

В основе совершенствования системы образования должно лежать стремление не столько получить определённые знания в экологической сфере, но и определить научный компонент экологического образования, сформировать на их основе новые нравственные принципы, которые должны послужить духовной базой для коэволюционного развития природы и общества, что составляет нормативный компонент экологического образования. Именно этот компонент поднимает вопрос о степени ответственности не только государств и человечества в целом, но и каждого человека за состояние окружающей среды. Таким образом, компонентами экологического образования можно назвать научный, нормативный и ценностный.

Формирование новых нравственных принципов необходимо начинать со знакомства учащихся с многообразными, иной раз уникальными типами взаимодействия человека, общества и окружающего мира. Включая в этот состав весь многокрасочный спектр национальных культур, следует помнить о присутствии в них как рациональных прогрессивных сторон экогуманистической направленности, так и параметров, во многом определяющих регрессивные стороны экокультурного наследия прошлого.

Особое внимание в процессе воспитания и образования подрастающего поколения следует уделять изучению экологических традиций своего народа, что позволит создать адекватные, соответствующие местным особенностям поведенческие парадигмы. Такое восхождение от частного к общему будет способствовать формированию у учащихся умения мыслить глобально, а действовать конкретно и локально.

Таким образом, новая форма нравственного бытия человека – это своего рода квинтэссенция старых, отображающих тысячелетний опыт формирования нравственно-этических ценностей человечества и новых принципов, значительно расширенных за счёт включения окружающей среды в сферу нравственной деятельности человека.

Другим, не менее значимым составляющим нормативного компонента экологического образования является эстетическое восприятие природы. Способность раскрыть эстетическую значимость созданий природы, способных оказывать благотворное влияние на психику человека, на рост его творческого потенциала, позволит сформировать в душах людей новый способ общения с окружающим миром, в основе которого будет лежать экогуманистическая идея ненасилия.

Таким образом, экологическое воспитание и образование являются весьма важным атрибутом общественного развития, позитивная направленность которого во многом определяется наличием трансформационных процессов в морально-нравственном компоненте человеческой культуры.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеев Н. Н. Экология и образование. М., 1996. С. 12.
2. Корякина Н. И. Современный подход к экологическому образованию – основа деятельности Детского экологического центра ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» // Тезисы докладов 14 Международной конференции «Образование в интересах устойчивого развития». Великий Новгород, 2008, 390 с.



УДК 368.9

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ЛИЧНОГО СТРАХОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Мусаева Э. Д., студент

Кесаева В. А., ст. преподаватель

*Анализируется институт личного страхования и пути совершенствования решения проблем данного законодательства. Сделан аргументированный вывод о том, что в целях совершенствования института личного страхования представляется целесообразным обеспечить страховщикам возможность принять участие в решении социальных проблем, которое заключается в обеспечении участия страховщиков в реформе пенсионного обеспечения.*

**Ключевые слова:** личное страхование, страховая культура, пенсионное страхование, проблемы рынка страховых услуг.

Необходимо признать, что развитие страхования в России происходит в трудных условиях. Существуют значительные препятствия, инициированные особенностями личного страхования – долгосрочностью отношений (в большинстве случаев), необходимостью доверия, обязательной финансовой стабильностью страховщика [1].

Практика показывает, что процесс осуществления личного страхования происходит достаточно сложно. Специалисты связывают подобную ситуацию с низким уровнем «страховой культуры».

Под страховой культурой понимается, прежде всего, некий уровень осознания населением необходимости страхования для обеспечения гарантий возмещения возможного ущерба. Также это и осведомленность населения о специфике функционирования страховых институтов, готовность населения приобрести необходимые страховые продукты.

Низкий уровень «страховой культуры» зависит от различных факторов – экономического, социального, политического и др.

Одной из причин низкого развития страховой культуры является низкий уровень экономического развития страны, в частности, низкий уровень дохода большинства российских граждан.

По моему мнению, низкие доходы населения могут обуславливать низкий уровень спроса на страховые услуги, не включая обязательных видов страхования, но это не объясняет низкий уровень страховой культуры. Ведь, как показывает практика проводимых социальных опросов, чаще всего респондент, никогда не пользовавшийся добровольным страхованием, знает о страховании значительно больше респондента, регулярно приобретающего добровольные страховые услуги.

Развитие отечественной страховой культуры необходимо связать с действиями государства в отношении страхового рынка путем установления ответственности государства за формирование страховой культуры общества, а также путем внедрения мероприятий, результатом которых будет развитие рынка страхования.

Среди основных причин, которые сдерживают развитие личного страхования в России, называется также отсутствие у российских граждан доверия к страховщикам, нехватка опыта в использовании страховых услуг, низкий уровень жизни большинства населения и малое количество платежеспособных организаций.

Если сравнивать российский рынок личного страхования с более развитыми странами, то можно заметить, что в развитых странах рынок личного страхования составляет более половины от всего страхования [2].

В настоящее время личное страхование является надежным накопительным инструментом. Договоры такого страхования заключаются чаще всего на очень длительный период. Поэтому страховщик инвестирует вложения клиентов в депозиты и долговые ценные бумаги.

Механизм участия страхователя в инвестиционном доходе страховщика дает возможность клиенту по достижении определенного возраста получить не только гарантированные выплаты, но и дополнительный доход, заработанный страховщиком в результате размещения страховых резервов на финансовом рынке.

Помимо этого, в целях совершенствования института личного страхования, представляется целесообразным обеспечить страховщикам возможность принять участие в решении социальных проблем, которое заключается в обеспечении участия страховщиков в реформе пенсионного обеспечения. Развивая пенсионное страхование, государство решает проблему получения «достойных» пенсий.

С целью обеспечения допуска страховщиков в систему обязательного пенсионного страхования необходимо внести изменения в следующие федеральные законы:

1. ФЗ от 15.12.2001г. № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» [3];
2. ФЗ от 24.07.2002 г. № 111-ФЗ « Об инвестировании средств для финансирования накопительной пенсии в Российской Федерации» [4];
3. ФЗ от 30.04.2008 г. № 56-ФЗ «О дополнительных страховых взносах на накопительную пенсию и государственной поддержке формирования пенсионных накоплений» [5];
4. ФЗ от 01.04.1996 г. № 27-ФЗ «Об индивидуальном (персонифицированном) учете в системе обязательного пенсионного страхования» [6].

Допуск страховщиков к участию в системе обязательного страхования следует обеспечить на тех же условиях, на которых в настоящее время к участию допущены негосударственные пенсионные фонды с учетом специфики правового регулирования деятельности страховщиков.

При этом представляется, что нормативные акты, регулирующие деятельность в сфере страхования, следует дополнить положениями, которые бы содержали: требования к правилам осуществления обязательного пенсионного страхования страховыми организациями (страховщиками); размер уставного капитала страховщиков, осуществляющих обязательное пенсионное страхование; требования по исполнению обязательств субъектами отношений по обязательному пенсионному страхованию и т. д.

При этом следует предусмотреть, чтобы страховщики, осуществляющие обязательное пенсионное страхование, могли осуществлять иные виды личного страхования.

Кроме того, в рамках Закона о страховом деле, представляется целесообразным предусмотреть возможность страховщиков взять на себя риски недожития застрахованного до пенсионного возраста и выплаты пенсии выгодоприобретателю, т. е. по случаю потери кормильца.

Результатом детального изучения проблем, сопряженных с развитием рынка личного страхования в России, является подтверждение необходимости проведения Всероссийским союзом страховщиков, средствами массовой информации, общественными организациями и высшими учебными заведениями широкой просветительской работы среди населения, государственных служащих и работодателей, раскрывающей сущность и механизм реализации предлагаемых программ личного страхования с целью формирования в обществе «страховой культуры».

Хотя рынок страховых услуг в стране и в регионах в целом сформирован, он характеризуется наличием ряда проблем:

- сохраняется высокий уровень диспропорции между объемами страховых премий и взносов;
- проблема низкого уровня доходов значительной части населения, в частности, не способствует развитию форм долгосрочного страхования жизни – одной из наиболее распространенных форм страхования в развитых странах;
- низкий уровень страховой культуры населения, распространенность установок недоверия к деятельности страховых компаний.

В заключение следует отметить, что совокупность вышеуказанных проблем и тенденций отечественной страховой отрасли не является исчерпывающей, однако в значительной степени определяет характер и качественные показатели страховых процессов и взаимоотношений в России. Скорейшее решение указанных проблем, безусловно, будет способствовать цивилизованному развитию российского страхового рынка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Годин А. М., Демидов С. Р., Фрумина С. В. Страхование: Учебник. М.: Изд-во Дашков и К, 2014. С. 199.
2. Дыбко Е. Е. Новеллы страхового рынка в области личного страхования, а также его правового регулирования // Пробелы в российском законодательстве. Юридический журнал. 2009. № 4. С. 70.
3. Федеральный закон от 15.12.2001 № 167-ФЗ (ред. от 14.12.2015) «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» // СПС «Консультант Плюс».
4. Федеральный закон от 24.07.2002 № 111-ФЗ (ред. от 30.12.2014) «Об инвестировании средств для финансирования накопительной пенсии в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016) // СПС «Консультант Плюс».
5. Федеральный закон от 30.04.2008 № 56-ФЗ (ред. от 04.11.2014) «О дополнительных страховых взносах на накопительную пенсию и государственной поддержке формирования пенсионных накоплений» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015) // СПС «Консультант Плюс».
6. Федеральный закон от 01.04.1996 № 27-ФЗ (ред. от 01.05.2016) «Об индивидуальном (персонифицированном) учете в системе обязательного пенсионного страхования» // СПС «Консультант Плюс».



УДК 316

## СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Плиева Э. М., студент

Пилиева Д. Э., канд. соц. наук, доцент

*Рассмотрены вопросы, затрагивающие проблему становления новой образовательной системы и педагогического процесса и тема вступления России в Европейское образовательное пространство.*

**Ключевые слова:** образование, Болонская декларация, европейское образовательное пространство.

В настоящее время в России набирает темп процесс становления новой образовательной системы, обращенной на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается значительными трансформациями в теории и практике педагогического и учебно-воспитательного процесса, связанными с модернизацией всей системы образования.

Сегодня в российском образовании провозглашен принцип вариативности, который дает возможность вузам самим, на основе ФГОС выбирать и конструировать педагогический процесс. Все, кто причастен к организации учебного процесса в высшей школе, видят, как решением Министерства образования РФ все учебные дисциплины гуманитарного и социально-экономического цикла, за исключением философии, истории, иностранного языка и физической культуры, были отнесены в разряд вариативных. Последствия подобного подхода к образовательной системе нами еще осознаны не в полной мере, но уже сегодня можно увидеть его пагубную силу. Во многих вузах были закрыты сотни кафедр, тысячи преподавателей, в том числе и с высокой квалификацией, оказались не у дел. Еще более ощутимыми могут оказаться последствия в сфере формирования полноценной личности. Ведь социология, этика и эстетика, конфликтология, политология и ряд других социально-гуманитарных дисциплин выполняют не только функцию познания, но и формируют политическую культуру, формируют в сознании устойчивые духовно-нравственные предписания, приобщают к культуре общество, гуманизм и толерантность, прививают и формируют социальные нравственные основы личности, являющиеся неотъемлемыми качествами личности гражданского общества и правового государства. А низкий уровень гуманитарной образованности способствует проявлению бездуховности, политической незрелости, социальной неопытности [1. С. 167].

Сегодня всеми формами образования охвачено несколько десятков миллионов детей, подростков и молодежи. К их числу можно прибавить родителей и преподавателей, что в совокупности сопоставимо цифре, равной численности населения России. Таким образом, интерес каждого россиянина в какой-то степени связан с образованием и с его качественным состоянием, ведь процветание любого общества напрямую зависит от качества и уровня образования и науки. Но для того, чтобы они стали производительной силой, необходима также и адекватная материальная поддержка из бюджета России. Финансирование влияет и на обновление лабораторного оборудования, учебно-методической литературы, развитие вузовской науки.

Во многих публикациях в том или ином аспекте озвучивается и тема вступления России в Европейское образовательное пространство, в связи с чем выражается отношение к так называемой Болонской декларации или Болонскому процессу. Как известно, Болонская декларация принята в Италии в 1999 г. с целью создания Единой европейской системы образования. На сегодня участниками договора стали 47 стран, в том числе и Россия.

Что нам дает вступление в Единое европейское пространство? – это признание российских дипломов на территории государств, подписавших Болонскую декларацию; возможность трудоустроиться российским студентам за рубежом по специальности; возможность обучаться дистанционно в европейских вузах; упрощение их поездок на учебу в Европу, так и у европейских студентов, желающих прослушать курс лекций в российских университетах; возможность обмена опытом у преподавателей в связи с поездками за рубеж, в равной степени как и прием иностранных коллег на своей территории. И с этой точки зрения вступление России в европейское образовательное пространство представляется логичным. Этому способствуют и все набирающие темп процессы глобализации и интеграции. Но, если одновременно со вступлением в европейское образовательное пространство в стране не будут приняты меры по обеспечению выпускников вузов занятостью по специальности с конкурентоспособными условиями труда, то нетрудно спрогнозировать отток на Запад отечественных молодых специалистов. При таком стечении обстоятельств Россия потеряет ни много ни мало – свое будущее, а принимающая сторона получит интеллектуально-технологическую мощь России [2. С. 312].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лолаева Д. Т., Засеев Г. В. Гуманитарное образование и проблемы духовного воспитания // 55 итоговая студенческая научная конференция с международным участием «Время смотреть в будущее» // Тезисы докладов. Владикавказ, 2016.

2. Пилиева Д. Э. Европейское образовательное пространство: плюсы и минусы / Сборник материалов 2-й международной научно-практической конференции «Глобальный научный потенциал». Тамбов: Изд.: Издательство Першина Р. В. 2006. 337 с.



УДК.316.334.52(470.65)

#### **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭТНОПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РОССИИ**

**Гогаева Л. Б.**, студент

**Ревазов В. Ч.**, канд. пед. наук, доцент

*Рассматриваются концептуальные основы стратегии развития горных территорий Северо-Кавказского региона.*

**Ключевые слова:** биосфера, Северо-Кавказский регион, горные территории, население, поколения, дезадаптация, ресурсы, этноконфессиональная структура, безработица.

Антропогенные изменения в биосфере ставят все более жесткие ограничения для жизни человека. В этих условиях чрезвычайно актуализируется проблема устойчивого развития как адаптации общества к биосферным ограничениям и поиска таких способов социального бытия, которые были бы совместимы с сохранением окружающей среды и правом на жизнь будущих поколений.

В Северо-Кавказском регионе горы составляют большую часть его территории. Данное обстоятельство позволяет с полным на то основанием рассматривать этот край как горную территорию и в контексте такого территориально-природного статуса строить проекты и программы его развития. Северный Кавказ, на территории которого проживают более тринадцати процентов населения страны, является сложным в социально-экономическом, этнополитическом и традиционно-культурном отношении регионом. Ввиду своего геополитического расположения и этноконфессиональной структуры населения Северный Кавказ занимает важное место в этнополитических процессах, происходящих в России. Эти обстоятельства не могли не отразиться на содержании и характере социальных процессов, происходящих в современной России. Крайне отрицательную роль в этом плане играет безработица, которая в регионе является одной из самых высоких. Социальная практика свидетельствует, что безработица – это генерация социального неравенства, превращение людей в маргиналов и никому не нужных изгоев общества. С безработицей также связана и криминогенность в регионе и не секрет, что контингент боевиков и преступных группировок пополняется преимущественно из числа безработных и малообеспеченных слоев населения. Наглядным примером является участие некоторых молодых людей – граждан России в рядах запрещенной в Российской Федерации террористической организации «ИГИЛ» в Сирии. Другая часть способной молодежи, не будучи востребованной, уезжает из родных мест в другие регионы, наши мегаполисы – Москву и Санкт-Петербург, сокращая тем самым число носителей традиционных ценностей, которые донесли до нас предки в неимоверно трудных условиях прошедших тысячелетий [1, с. 34].

Выход из сложившегося положения нужно искать в концептуальных основах нового мышления и управления. Основные элементы такой стратегии представляют следующие направления:

- определение долгосрочных целей и задач социальной системы и утверждение курса практических управленческих действий;
- правильная концентрация ресурсов на главных направлениях, распределение их с учетом перспектив развития;
- выявление приоритетных программ и проектов, которым предстоит осуществлять прорыв в антикризисном управлении и максимально облегчить трудности вхождения народов Северного Кавказа в современный миропорядок [2, с. 134].

Дальнейшая поляризация социальных позиций различных групп населения региона, острота социальной, межэтнической напряженности и конфликтности, а также масштаб вынужденной миграции и проблем, вызванных ею, требуют от государства не разовых управленческих решений, а целостной программы, представляющей совокупные меры экономического, политического, научного, миграционного и социального характера. Реалии времени диктуют необходимость научного обоснования новых концептуальных принципов и оценок для решения жизненно важных проблем региона Северного Кавказа в соответствии с современной экономической, социально-культурной и этнополитической ситуацией.

Необходима концентрация усилий ученых разного профиля, основанная на анализе современной проблематики и разработке экономической и социально-политической стратегии развития Северо-Кавказского региона. Вся стратегия устойчивого развития горных территорий Северного Кавказа должна строиться на концепции не просто привлекательности в качестве источника богатств и удовольствий, а как живого и ранимого организма, красота, гармония и равновесие которого складывались миллионы лет и поэтому требуют к себе в высшей степени бережного и рационального отношения.

Государственная политика в отношении горных территорий должна строиться с учетом того факта, что территории гор в нашей стране характеризуются высокой плотностью этнокультурного и биологического разнообразия. Для всех горных территорий страны характерны более острые проблемы социально-культурного развития, ухудшение состояния окружающей среды, сокращение части ресурсов и невысокий уровень жизни. И здесь следует назвать главное назначение всех программ и проектов устойчивого развития горных территорий – это человек и удовлетворение его жизненно важных и социальных потребностей, обеспечение ему достойных условий жизни. В противном случае он покинет горы, и тогда даже само понятие «устойчивое развитие горных территорий» перейдет в виртуальный мир. Полагаем, что любой здравомыслящий человек такую перспективу гор отвергнет, не задумываясь. Однако для предотвращения подобной, прямо скажем, гуманитарной катастрофы недостаточно одних чувств и эмоций. И даже самые мощные экономические ресурсы одного из субъектов горных территорий не в состоянии приостановить происходящий се-

годня процесс социальной дезадаптации горных территорий. В лучшем случае это возможно, если горные территории будут признаны общенациональным, природным, гуманитарным и культурным достоянием всего общества и государства. Необходимо создать условия для развития горных территорий, чтобы все российское общество и международное сообщество изменили свое негативное отношение к Северному Кавказу как к очагу конфликтов и были способны вернуть объективный и привлекательный образ гор и самобытности горных народов. Только такое понимание горных территорий поможет выработать эффективную политику их устойчивого развития на основе стратегического управления и взаимодействия федерального Центра и региональных структур.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айларов А. Е., Бадов А. Д., Тавасиев В. Х. Молодежная политика в Республике Северная Осетия-Алания: состояние, проблемы, перспективы – 1990–2001 гг.: Государственный доклад. Владикавказ, 2002. С. 34.

2. Дзагоев К. С., Ревазов В. Ч. Социальные последствия рыночных реформ. Монография. Владикавказ, Изд-во СОИГСИ им. Абаева В. А. 2011. С. 134.



УДК 341

#### ЮВЕНАЛЬНАЯ ЮСТИЦИЯ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

**Рубаев Э. В.**, студент

**Койбаев Б. Г.**, д-р полит. наук, профессор

*Исследуется проблема создания в России правосудия по делам несовершеннолетних, при котором в судопроизводство вовлекаются социальные службы и общественные организации для более эффективного разрешения дел с участием несовершеннолетних, обеспечения защиты их прав.*

**Ключевые слова:** ювенальная юстиция, социальная служба, правосудие, несовершеннолетние.

Первоначально идея защиты прав несовершеннолетних сводилась к созданию специализированных детских судов и была реализована в США в 1899 г. Затем идея расширилась и через несколько лет оформилась как «ювенальная юстиция», куда входили различные учреждения, занимающиеся вопросами детства. В Великобритании серия законов о детях и молодежи принята в 1908 г. Во Франции ювенальный суд был инициирован в 1914 г. инженером Эдуардом Жюлье, который после возвращения из США в 1906 г. сделал в парижском социальном музее доклад на данную тему. Первый ювенальный суд в России проработал с января 1910 г. до 1918 г. После революции и государственного переворота ювенальные идеи были несколько забыты. На сегодняшний день существует несколько различных моделей ювенальной юстиции – англо-американская, континентальная и скандинавская.

В широком смысле под ювенальной юстицией (в этом значении ее иногда называют «ювенальной системой» или «ювенальным правом») понимается сложившаяся на Западе совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения с участием несовершеннолетних и направленных на обеспечение их прав и интересов. В широком смысле слова ювенальная юстиция затрагивает государственную молодежную и демографическую политику, политику в отношении семьи и т. д. В частности, в России противники внедрения ювенальной юстиции обеспокоены тем, что детей можно будет бесконтрольно изымать из семей, как это происходит на Западе, что чревато разрушением самого института семьи. Национальная комиссия по детям в США пришла к выводу, что дети часто изымаются из семей «преждевременно или без необходимости», поскольку механизм федерального финансирования дает штатам «серьезный финансовый мотив» именно отбирать детей, а не оказывать семьям помощь, позволяющую им продолжать жить вместе.

К сожалению, сейчас у органов опеки, созданных при муниципалитетах, есть большие полномочия. Поводом для проверки семьи комиссией из опеки могут быть разные ситуации: не сделанные своевременно прививки, аварийное состояние жилья; необходимость ремонта, наличие в доме

домашних животных, несвоевременное посещение врачей в поликлинике, разбросаны игрушки и мусор, в холодильнике не весь ассортимент необходимых ребенку продуктов, жалобы соседей на жестокое обращение с ребенком, утверждающими, что ребенок часто кричит и плачет и т. д. Такое право предоставляется ст. 77 Семейного кодекса РФ, поэтому если орган опеки посчитает, что есть непосредственная угроза жизни или здоровью ребёнка, его заберут из семьи до суда, где будет решаться вопрос о лишении или ограничении родительских прав.

Правовым основанием такого отображения служит постановление (распоряжение) органа местного самоуправления, в котором, во-первых, констатируется факт пребывания несовершеннолетнего в крайне опасной для его жизни или здоровья обстановке, во-вторых, дается указание о немедленном его отображении. В основу такого постановления (распоряжения) должен быть положен акт обследования условий жизни ребенка, составленный по фактическому месту его нахождения и подписанный представителем органов опеки и попечительства, уполномоченного защищать права ребенка.

9 ноября 2010 г. прошла конференция Совета Европы совместно с омбудсменами и фондом ЮНИСЕФ, где говорилось, что насилие над ребенком – это любое нарушение его «прав» (делать все что угодно, любой грех), а главный источник насилия над ребенком – семья. Продолжением этой конференции был закрытый семинар омбудсменов в Санкт-Петербурге. Поэтому на самом деле омбудсмены призваны разрушать семью и защищать зло, которое совершают дети, под видом защиты их прав, чтобы и дети забыли заповеди Божьи. Так, в Москве в некоторых школах уже ввели посты уполномоченных по правам детей. Результатом их деятельности стало то, что дети перестали слушаться родителей, предъявляют им свои претензии и даже требуют денег за домашний труд.

Телефоны доверия, как ювенальная технология, способствуют тому же – доношению детей на своих родителей, что можно назвать также и предательством. Если обратиться к Священному Писанию, то примерно то же самое в свое время сделали Хам и Иуда Искарот. «Проклят злословящий отца своего или мать свою!» (Втор. 27, 16), «злословящий отца или мать смертью да умрет» (Мк. 7, 10), так говорит закон Божий.

Но здесь нужно заметить, что бывают случаи действительной прямой угрозы жизни и угрозы сексуального насилия детей. В этом случае такой телефон доверия мог бы помочь защитить детей, но тогда должны быть выработаны строгие правила, чтобы кроме этих случаев, вмешательства в семью не было, а позвонившему ребенку объясняли, что если его наказывают родители, нужно просить у них прощения, исправляться и по таким поводам не звонить по этому телефону, так как это есть предательство своих родителей. Но такого подхода вряд ли стоит ожидать.

Современное законодательство. Существует международная конвенция прав детей, где прописано приоритетное право детей воспитываться в семье и есть еще много хороших положений. Но здесь же стоит приписка: если это не противоречит интересам ребенка. Так как в настоящее время семья и родители на Западе и многими «правозащитниками» у нас в стране стали считаться потенциальной угрозой для детей, а дети сами своих прав не знают и защищать себя не умеют, то защищать эти интересы ребенка берутся все вышеперечисленные организации, и вопреки воле детей и их родителей, изымают детей за все, что кажется работникам этих организаций нарушающим права детей.

Ювенальная юстиция в таком виде, какая она сейчас, не может существовать в законодательстве РФ. Она является не просто разрушителем института семьи как такового, но и разрушителем государства.

Таким образом, можно сделать следующие **выводы** о недостатках ювенальной юстиции:

1. Изъятие детей и лишение родительских прав на основании мелочных причин, что практикуется в ювенальной юстиции, неэтичны и нецелесообразны.
2. Изъятие детей из семей ведёт к их разрушению, что противоречит Кодексу РФ ч. 1 ст. 38: «Материнство и детство находятся под защитой государства».
3. Попираются нравственные устои семьи (традиции и обычаи).
4. Предлагаемые ныне проекты в области «ювенальной юстиции», ориентированы на западные модели устройства правовой системы, которые имеют серьезные негативные последствия (например, ювенальная система во Франции) в воспитании молодого поколения и работе с семьями.
5. Проекты направлены на необоснованную правовую реформу российского законодательства и не создают принципиальных улучшений положения детей в России, ведут к разрушению отношений между родителями и детьми.

6. В целом проекты «ювенальной юстиции» направлены против института семьи, что противоречит конституционному принципу защиты семьи. Под угрозу ставится независимость семьи, ее право на самостоятельное определение порядка существования, системы воспитания детей.



УДК 314.3:314.15

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОЖДАЕМОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕЙНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

**Скяева И. В.**, ст. преподаватель

**Засеев Г. В.**, студент

*Управление любыми процессами, в том числе и социально-демографическими, представляет собой разработку управленческих решений и применение их на практике. Одной из наиболее сложных теоретических и практических проблем демографии всегда была и остается проблема регулирования репродуктивного поведения населения.*

**Ключевые слова:** прогнозирование, рождаемость, демография, население.

Управление любыми процессами, в том числе и социально-демографическими, представляет собой разработку управленческих решений и применение их на практике. Прогнозирование – это анализ ситуации и ожидаемого хода ее изменения в будущем. Это своего рода умение предвидеть. Всякое решение – это взгляд и проекция в будущее, а поскольку будущее содержит элементы неопределенности, то необходимо правильно определять степень рисков, с которыми сопряжена реализация принятых решений. Главная задача прогнозирования – научная разработка прогнозов, это суждение о возможных состояниях объектов в будущем или об альтернативных путях и сроках их осуществления. В научной литературе существует несколько подходов в объяснении сущности прогнозирования. Широкое распространение получила точка зрения И. В. Бестужева-Лады. Ученый исходит из того, что прогноз не предусматривает решения проблем будущего. Его задача состоит в том, чтобы содействовать научному обоснованию планов и программ развития [1]. Тенденции, определяющие величину состояния рождаемости, обуславливают социально-экономическое развитие страны в будущем, поэтому актуальность и значимость прогнозирования рождаемости несомненны. Социально-демографическое прогнозирование занимает важное место в комплексе социально-экономического прогнозирования. Социально-демографическое прогнозирование тесно связано со многими общественными науками, ибо объект его обусловлен всей социальной и политической жизнью общества. Без предварительного демографического прогноза невозможно представить себе перспективы производства и потребления товаров и услуг, жилищного строительства, развития социальной инфраструктуры, здравоохранения и образования, пенсионной системы, решение геополитических проблем и т. д. Поэтому прогнозирование динамики численности и структуры населения, численности и структуры семей, а также отдельных демографических процессов составляет важнейшую часть общей деятельности международных, государственных организаций, учреждений и научных институтов. Одной из наиболее сложных теоретических и практических проблем демографии всегда была и остается проблема регулирования репродуктивного поведения населения. Понятие «репродуктивное поведение населения» включает в себя возмещение численности и структуры населения как в количественном, так и в качественном отношении. При этом воспроизводство как процесс постоянного обновления проявляется через движение населения: естественное, миграционное, качественное (образовательное, профессиональное, отраслевое) и т. д.

В практике демографического анализа широко используются современные методы исследования тенденций рождаемости, смертности и миграции, проводятся специальные массовые обследования населения с целью получения детальной информации, необходимой для уточнения демографических прогнозов [2]. В настоящее время широко изучаются факторы, влияющие на рождаемость, в частности, значительное внимание уделяется региональным особенностям рождаемости, проблемам брачных союзов. Основательным шагом вперед в теоретических исследованиях проблем современной демографии является разработка системы законов и закономерностей, опреде-

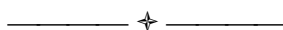


ляющих движение народонаселения, а также разделение понятий экономического закона народонаселения и других законов и закономерностей. Опыт развитых и развивающихся стран, а также многочисленные научные исследования показали, что демографические изменения в конечном счете определяются социально-экономическими факторами. Поэтому разрешение основных демографических вопросов заключается не в проведении отдельных мероприятий, в той или иной мере связанных с проблемами народонаселения, а в решении целого комплекса социально-экономических задач [3]. Доминирующая роль социально-экономических отношений вовсе не означает какого-либо уменьшения значения демографических факторов.

Демографическая политика будет эффективна в том случае, когда она органически сливается с программой социально-экономического развития и повышения уровня жизни народа. Политика должна быть многосторонней, глубоко продуманной, гибкой и рассчитанной на длительный период. Стремление и попытки семьи приспособиться к новым явлениям и постоянным переменам, предопределяют изменения самого института семьи. Наличие идейного и морального вакуума в обществе, потеря или резкая смена духовных и нравственных интересов на материальное, стали основной причиной нестабильного положения общества в целом, и семьи, в частности. Поэтому сегодня научное переосмысление проблем семьи и деторождения являются необходимым условием эффективного решения задач семейной политики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Бестужев-Лада И. В.* Социальное прогнозирование. Курс лекций. М.: Педагогическое общество России, 2002.
2. *Владимирова Л. П.* Прогнозирование и планирование. М.: Изд. дом Дашков и К, 2005.
3. *Борисов В. А.* Демография: Уч. для вузов. М., 2001.



УДК 343.3

#### МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В БОРЬБЕ С ТЕРРОРИЗМОМ

**Суанов А. А.**, студент

**Галачиева М. М.**, канд. юрид. наук, доцент

*Проанализирована точка зрения международного сообщества на проблему терроризма как средства достижения политических целей. Дан анализ международного сотрудничества в борьбе с терроризмом.*

**Ключевые слова:** терроризм, международное сотрудничество, переговоры.

Терроризм представляет собой наиболее опасный способ политической дестабилизации общества. Государство стремится обезопасить себя на правовом уровне от проявлений терроризма, в первую очередь правовыми гарантиями, но эти статьи, к сожалению, вступают в силу уже, как правило, постфактум. А очень хотелось бы не судить виновных, а иметь возможность предотвратить террористические акты, уберечь граждан от этого зла, но т. к. терроризм охватывает достаточно много сфер общественно-политической жизни, то очень трудно предусмотреть все его формы, его природу, причины возникновения, сферы и способы проявления.

Политики понимают, что во многих странах, в том числе в Российской Федерации, резко обострилась проблема терроризма, имеющего транснациональный характер и угрожающего стабильности в мире, что обуславливает необходимость объединения усилий всего международного сообщества, повышения эффективности имеющихся форм и методов борьбы с этой угрозой, принятия безотлагательных мер по ее нейтрализации [1, с. 22].

Международное сообщество отрицает терроризм как средство достижения политических целей. Борьба с этими явлениями провозглашена ООН как одна из приоритетных задач деятельности. Начиная с 70-х годов XX в. правительствами различных стран мира предпринимаются усилия по выработке единого подхода к решению проблемы терроризма [2, с. 23]. К настоящему времени за рубежом сложились три точки зрения на сей счет:

1. Не вступать ни в какие переговоры с террористами и немедленно проводить полицейскую или войсковую операцию – предельно жесткая линия. Вину за возможные жертвы среди заложников полностью возлагать на террористов. Не должны быть исключением и те случаи, когда опасности подвергается жизнь послов и дипломатических представителей. Такой позиции придерживаются Израиль, Аргентина, Колумбия, Иордания, Турция, Уругвай, близкую позицию до недавнего времени занимали США.

2. Многие страны, придерживаясь концепции «никаких уступок террористам» как основополагающего принципа, тем не менее склонны к использованию более гибкой тактики в отношении с террористами. Они считают, что наиболее эффективным методом разрешения конфликтных ситуаций, особенно если в них вовлечено несколько государств, является ведение переговоров. По мнению руководителей этих стран, переговоры с террористами необходимы для того, чтобы добиться освобождения хотя бы части заложников (женщин, детей, больных). Как показывает практика, подобный подход в большей степени обеспечивает успешное разрешение террористических инцидентов. Его применение спасло многие жизни заложников. За последние годы не отмечалось жертв среди заложников, в отношении которых велись переговоры. Эта тактика находит широкое применение в решении конфликтных ситуаций, затрагивающих интересы нескольких стран.

3. Третий принцип: при выборе способа действий в условиях акта терроризма исходить из национальной принадлежности его участников. Если, например, заложники являются гражданами страны, на территории которой совершен захват, то к операции по их освобождению приступают немедленно. В случае, если ими являются иностранцы, то действия местных властей должны согласовываться с правительствами стран, гражданами которых они являются. Действия антитеррористических подразделений должны строиться в зависимости от позиций этих правительств. Этой точки зрения придерживается, в частности, Бельгия. Столь мягкий подход может быть применим в странах с низким уровнем терроризма и представляется неприемлемым для России.

В настоящее время в экономически развитых странах Европы и Америки существует два вида особых подразделений, предназначенных для борьбы с терроризмом: подразделения, непосредственно подчиненные спецслужбам и сформированные из числа сотрудников этих служб, и подразделения типа «коммандос», которые комплектуются из военнослужащих войск специального назначения и поступают в оперативное подчинение спецслужбам на период проведения конкретной операции. Примерами того рода спецподразделений могут служить британская САС, германская ГСГ-9, итальянский Отряд R, французский отряд ГИГН, израильское «Подразделение общей разведки 269», американская «Дельта Форс» и другие [3].

Принятая в 1994 году Генеральной Ассамблеей ООН Декларация о мерах по ликвидации международного терроризма провозгласила, что государства обязаны, в частности: а) воздерживаться от организации террористической деятельности, подстрекательства к ней, содействия ее осуществлению, финансирования, поощрения или проявления терпимости к ней; б) обеспечивать задержание и судебное преследование или выдачу лиц, совершивших террористические акты, согласно соответствующим положениям их национального права; в) стремиться к заключению специальных соглашений с этой целью на двусторонней, региональной и многосторонней основе и разработать типовые соглашения о сотрудничестве; г) сотрудничать друг с другом в обмене соответствующей информацией относительно предотвращения терроризма и борьбы с ним; д) оперативно предпринимать все необходимые меры к претворению в жизнь существующих международных конвенций по этому вопросу, включая приведение своего внутреннего законодательства в соответствие с этими конвенциями.

Учитывая настоятельную необходимость в укреплении международного сотрудничества между государствами в деле разработки и принятия эффективных мер по недопущению финансирования терроризма, а также борьбе с ним путем преследования и наказания совершающих его лиц, 3 апреля 2000 г. Российская Федерация подписала Международную Конвенцию о борьбе с финансированием терроризма, принятую Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций 9 декабря 1999 г.

Таким образом, в мире идет процесс разработки системы «трансграничных оперативно-розыскных мероприятий» в борьбе с международной преступностью, правовой базы их осуществления, механизма действий, получения и использования оперативной информации.

Принципы борьбы с терроризмом и экстремизмом, важность объединения государств для противодействия терроризму раскрыты в целом ряде международно-правовых документов:

- Конвенция о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов (Токио, 14 сентября 1963 года);

- Конвенция о борьбе с незаконным захватом воздушных судов (Гаага, 16 декабря 1970 года);
- Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности гражданской авиации (Монреаль, 23 сентября 1971 года);
- Конвенция о предотвращении и наказании преступлений против лиц, пользующихся международной защитой, в том числе дипломатических агентов (Нью-Йорк, 14 декабря 1973 года);
- Европейская конвенция о пресечении терроризма (Страсбург, 27 января 1977 года);
- Международная конвенция о борьбе с захватом заложников (Нью-Йорк, 17 декабря 1979 года);
- Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности морского судоходства (Рим, 10 марта 1988 года);
- Международная конвенция о борьбе с бомбовым терроризмом (Нью-Йорк, 15 декабря 1997 года);
- Международная конвенция о борьбе с финансированием терроризма (принята резолюцией 54/109 Генеральной Ассамблеи ООН от 9 декабря 1999 года) и другие НПА [4, с. 14].

Но несмотря на все эти меры следует отметить, что сегодня все же имеется противоречие между единым криминальным пространством и разрозненностью усилий правоохранительных органов различных государств в оперативно-розыскном и информационном обеспечении борьбы с терроризмом, которые пока еще не успевают за развитием криминальных процессов. Несмотря на единодушие стран – членов ООН в оценке опасности терроризма, выстроить адекватную систему противодействия терроризму пока не удается.

Одних совещаний и договоров на высшем уровне недостаточно для искоренения терроризма. Для эффективного противодействия международному терроризму необходима разработка и реализация комплексной программы, включающей политический, социальный, экономический, правовой, идеологический, специальный и другие аспекты. В ней непременно должны быть учтены интересы населения. Нужны также взаимодействие и координация всех сил общества, заинтересованных в решении этой актуальной проблемы.

Одним из важнейших направлений деятельности глав государств должно стать совместное взаимодействие по предупреждению, локализации и прекращению региональных всплесков экстремизма, так как отдельные конфликты, вызванные террористами, могут стать причиной дестабилизации обстановки в других государствах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Е. И. Современный терроризм: состояние и перспективы. М., 2000.
2. Будницкий О. В. Терроризм глазами историка. Идеология терроризма // Вопросы философии. 2004. № 5.
3. Ларина А., Борисов Т. Спецгруппы против террористов // Российская газета. 2010. 19 августа.
4. Морозов Н. А. Террористическая борьба. М., 1992.



УДК 341

#### ПОЛИТИКО-ПРАВОВЫЕ ВЗГЛЯДЫ М. М. СПЕРАНСКОГО

**Тедтова З. Э.**, студент

**Дзуцева З. Б.**, доцент

*Исследуется деятельность выдающегося государственного деятеля первой половины 19 в. Михаила Михайловича Сперанского. Его политико-правовые взгляды выразились в серьезных государственных реформах. Им создан Свод законов Российской империи, ставший прообразом современной Конституции.*

**Ключевые слова:** реформы, нормативно-правовой акт, государственное переустройство, разделение властей.

Михаил Михайлович Сперанский (1772–1839 гг.) – российский политический, общественный деятель, автор многочисленных работ по праву и юриспруденции, автор крупных законопроектов и реформ. В 1801 году он становится действительным статским советником, что позволяет ему более активно участвовать в общественно-политической жизни страны. В 1806 году Сперанский знакомится с императором Александром I и так впечатляет его своими талантами и умом, что получает предложение заняться разработкой проекта реформ, которые могли бы улучшить состояние страны. В 1810 году Сперанский становится государственным секретарем (второй в стране, после государя), и начинается его активная реформаторская деятельность.

Реформы, предложенные Сперанским, задевали интересы многих слоев общества и были настолько обширными, что дворянство слишком опасалось их. В результате, в 1812 году Сперанский попадает в опалу и находится на таком положении вплоть до 1816 года.

В 1819 году деятель неожиданно получает должность генерал-губернатора Сибири, а уже в 1821 снова возвращается в Петербург.

Император Александр I умирает, а на престол восходит его брат, Николай I. Сперанский знакомится с Николаем и так очаровывает его своим умом, что позволяет ему вернуть себе бывшее политическое влияние и уважение. В это время Сперанский получает должность воспитателя наследника престола, также открывается «Высшая школа правоведения», в которой деятель активно работал.

В 1839 году Сперанский умирает от простуды.

Сперанский получил широкую известность благодаря своим многочисленным реформам, которые носили всеобъемлющий характер. Он не был сторонником монархического строя, он полагал, что государство должно давать всем гражданам одинаковые права, а власть должны быть поделена, однако, в то же время он был уверен, что Россия пока не готова к столь радикальным переменам, поэтому предлагал, как ему казалось, более подходящий вариант. По приказу Александра I Сперанский разработал программу реформ, которые должны были помочь России выбраться из кризиса.

Он предлагал ввести:

- получение гражданами, вне зависимости от сословия, равных гражданских прав;
- существенное сокращение всех расходов на деятельность государственных органов и чиновничества, а также установление жесткого контроля над бюджетом;
- разделение власти на законодательную, исполнительную и судебную, перестройку системы министерств и изменение их функций;
- создание более современных судебных органов, а также написание нового законодательства, которое учитывало бы потребности новой системы управления;
- обширные преобразования во внутренней экономике, введение налогов.

Основная идея реформ Сперанского заключалась в том, чтобы создать демократичную модель управления, в которой будет монарх, но власть не будет принадлежать ему единолично, а общество будет уравнено перед законом. По его проекту, Россия должна была стать полноценным правовым государством.

Реформы Сперанского не были приняты дворянством, которое боялось потерять свои привилегии, поэтому проект был выполнен не полностью – в жизнь были воплощены лишь некоторые его пункты:

- значительный рост внешней торговли за счет повышения экономической привлекательности России в глазах иностранных инвесторов;
- модернизация системы управления государством;
- реформирование армии чиновников и сокращение расходов на их содержание;
- появилась мощная экономическая инфраструктура, которая позволяла экономике саморегулироваться и быстрее развиваться;
- создание современной правовой системы. Сперанский стал автором-составителем «Полного собрания законов Российской империи»;
- создание теоретической основы современного законодательства и права.

Первый раз почти за 200 лет (с 1649 г.) Россия получила систематизированные законы в виде их Полного собрания и Свода, законы «по сравнению с прежними, более точные, ясные и удобные к пользованию». Российские законы впервые стали доступны государственным чиновникам и населению.

Не будет преувеличением сказать, что приведя в систему российское законодательство, М. М. Сперанский определил прогрессивную правовую судьбу России. Ведь до него законодательство огромной империи представляло собой эклектическое и хаотичное нагромождение нормативно-правовых актов.

Новые интеллектуальные подходы и методы, введенные Сперанским в арсенал юридической науки, а также юридическая техника, использованная Сперанским в процессе подготовки Полного собрания и Свода законов Российской империи, легли в основу теории и практики законотворчества, и представляют собой большую ценность для современных юристов, и в первую очередь, правоустановителей.

В ходе работы над Полным собранием и Сводом законов Российской империи во 2 Отделении М. М. Сперанский впервые создал высшую юридическую школу, положив тем самым начало специальному юридическому образованию в России. Сперанского справедливо следует считать также родоначальником российского юридического языка.

Отечественное учение российского государственного строителя, философа, правоведа и реформатора-практика, М. М. Сперанского, в частности, его идеи о порядке формирования системы органов государственной власти и об обеспечении законности в управлении, финансовая реформа, его практический опыт управления отдельным важнейшим регионом страны, а также многое другое, сегодня представляют собой полезный опыт для создания в России развитого правового государства.

В 1888 г. В. О. Ключевский говорил о Сперанском: «Со времен Ордина-Нащокина у русского престола не становился другой такой сильный ум; после Сперанского, не знаю, появится ли третий». Теперь, когда история русского престола уже позади, можно сказать, отдавая должное А. М. Горчакову и Д. А. Милютину, С. Ю. Витте и П. А. Столыпину, что третий сильный ум не появился. Судьба Сперанского с ее взлетами и падениями любопытна и показательна для крепостнической действительности. «Человек сей быстро возник из ничтожества», – вспоминал Ф. Ф. Вигель. На Востоке о таких выскочках, как Сперанский, говорят: «Пешка! Когда же ты стала ферзем?». Действительно, как могло случиться, что в самодержавной стране сын бедного приходского священника за короткое время и вне всякого фаворитизма занял второе место после царя? Самым ценным качеством Сперанского был его глубокий и в то же время необычайно подвижный и гибкий, истинно государственный ум. По слухам, Наполеон в дни его свиданий с Александром I поговорил в Тильзите со Сперанским и подвел его к царю со словами: «Не угодно ли вам государь, обменять мне этого человека на какое-нибудь королевство?». Не случайно всемогущий Аракчеев сказал однажды: «Если бы у меня была треть ума Сперанского, я был бы великим человеком!».

Сперанскому помог, говоря словами Фридриха Великого, «Его Августейшее Величество Случай».



УДК 314

## АДАПТАЦИЯ МИГРАНТОВ В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

**Томаева Д. М.**, аспирант

**Касаева Л. В.**, канд. соц. наук, доцент

*Миграция населения – важный фактор, затрагивающий все страны мира. Со второй половины XX века миграционные процессы приобрели глобальные масштабы. Успешная социальная адаптация вынужденных мигрантов вносит существенный вклад в развитие экономики, социальных отношений, культуры, политическую стабильность, снижает социальное напряжение в обществе. На Северном Кавказе можно выделить территории стабильного миграционного притока населения и устойчивого миграционного оттока населения. Одной из важнейших проблем, с которой сталкиваются вынужденные мигранты, и решение которой влияет на их последующие этапы обустройства на новом месте – это прописка, регистрация, обустройство, расселение и трудоустройство.*

**Ключевые слова:** миграция, беженец, вынужденный переселенец, социальная адаптация.

Миграция в современном обществе – это сложный социально-экономический процесс, который играет важную роль в развитии государства и оказывает большое влияние на общественную жизнь граждан этого государства.

Миграция населения присуща обществу во все периоды его развития. С начала 1990-х гг. тысячи беженцев и вынужденных переселенцев, спасаясь от военных действий, хлынули в различные регионы Российской Федерации, пополнив уязвимые слои населения. Распад СССР привел, с одной стороны, к образованию новых государств, а с другой стороны – заставил своих граждан из-за экономических и других соображений переселяться и в дальнейшем проживать в незнакомом для них окружении, в границах других государств и адаптироваться новым природным, экономическим, социальным условиям. Сложный многонациональный состав населения, большое разнообразие природных условий и исторически сложившиеся предпосылки также обуславливают большую миграционную подвижность населения России в течение всего ее существования. Число ежегодно прибывающих в Россию мигрантов увеличилось за эти годы в четыре раза – с 119 тыс. человек в 2004 году до 482 тыс. в 2013 году. За первые 10 месяцев 2014 г. в Россию въехало 15 474 580 человек, из них на миграционный учет встали 7528981 человек [1, с. 3].

Успешная социальная адаптация вынужденных мигрантов вносит существенный вклад в развитие экономики, социальных отношений, культуру, политическую стабильность, снижает социальное напряжение в обществе. Концентрация беженцев и вынужденных переселенцев различается по субъектам России, однако проблема их социальной адаптации актуальна для всех регионов страны и всего российского общества. Согласно статистики миграции населения в России за январь – август 2014 года, лидерами по миграционному приросту оказались:

Северо-Кавказский федеральный округ – Ставропольский край (+1935 чел.);

Приволжский федеральный округ – Республика Татарстан (+4596 чел.);

Уральский федеральный округ – Тюменская область без авт. округов (+7252 чел.);

Сибирский федеральный округ – Новосибирская область (+5831 чел.);

Дальневосточный федеральный округ – Амурская область (+526 чел.) [2, с. 2]

К одной из задач государства необходимо отнести социальную адаптацию беженцев и вынужденных переселенцев к новым условиям их жизни. Обустройство вынужденных переселенцев и беженцев в новых жизненных условиях требует огромных материальных затрат, следовательно, в сочетании с нерешенностью проблем жизнеобеспечения значительной части российских граждан, уже живущих на этой территории, вынужденная миграция может еще больше усугубить и без того напряженную ситуацию на рынке труда, жилья, обострить межнациональные конфликты.

Основными проблемами, с которыми сталкиваются беженцы и вынужденные переселенцы после переезда в Россию, являются трудоустройство в соответствии со специальностью и квалификацией и поиск подходящего жилья. Также значительные трудности возникают при регистрации, оформлении пенсий, медицинского страхования и других документов, получении полагающихся пособий и льгот. Кроме этого, часть переселенцев испытывают дискомфорт из-за недоброжелательного отношения местного населения и невнимания со стороны региональных властей, неблагоприятных климатических условий и непривычной социокультурной среды. От решения этих проблем во многом зависит успешность адаптации мигрантов.

Адаптационный процесс беженцев и вынужденных переселенцев проходит в условиях их взаимодействия с принимающей стороной на трех уровнях: государства, общества, и семьи. Поэтому от его успешности зависит политическая, социальная и культурная обстановка в государстве. Скорейшее благоустройство мигрантов в принимающем их сообществе необходимо не только самому сообществу, но и самим мигрантам, адаптация которых осложняется наличием пережитого травматического опыта.

Одной из особенностей миграционных процессов в Республике Северная Осетия-Алания, является то, что она находится на пересечении транспортных артерий, недалеко от зон межэтнических конфликтов. Поэтому в нашу республику направляется огромное количество мигрантов, потоки которых можно делить по времени и событиям, которые их вызвали. Первая волна беженцев в республику хлынула в 1991–1992 гг. была вызвана конфликтом между Южной Осетией и Грузией. Вторым потоком стали вынужденные переселенцы и беженцы из Чеченской республики в 1994 году (более 17 тыс. человек). Следующей волной стали мигранты, бежавшие от вспыхнувшей в Таджикистане гражданской войны [3, с. 32]. Последней волной мигрантов в 2014 году стали беженцы из Украины. По данным Алания-стат на 1 июля 2015 г. на территории РСО-Алания зарегистриро-

ваны 7 134 беженца и вынужденных переселенца. К концу первого полугодия прошлого года их число составляло 7424 человека [4, с. 1].

При таких огромных потоках мигрантов республика сталкивалась с проблемой их расселения и обустройства. Успешность адаптации в принимающем обществе не возможна без активного сотрудничества всех его субъектов: властных структур, общественных организации и различных слоев населения нашего государства. Так, беженцы из Южной Осетии и внутренних районов Грузии селились в Пригородном районе республики, беженцы из Чеченской республики расселялись в центрах временного проживания. Последним ярким примером социальной адаптации беженцев и вынужденных переселенцев является обустройство мигрантов с Украины, бежавших в нашу республику от вооруженных конфликтов, происходящих в их государстве. Около трети из них были размещены в санатории «Тамиск» и пансионате «Урсдон», остальные – были так называемые «самоходы», приехавшие к родным или знакомым. Все беженцы и вынужденные переселенцы из Украины прошли медосмотры, встали на учет в поликлиниках, им оказали профилактическую медпомощь, а нуждающимся и – срочную, подтвердили имеющуюся инвалидность и получили пособие по нетрудоспособности. Все это оплачивалось за счет государства и на основании полученных ими статусов «беженца» и «вынужденного переселенца». Дети мигрантов пошли в школу в нашей республике, были обеспечены одеждой, обувью, учебниками и канцтоварами. С первых дней были организованы приехавшим детям психологическая помощь, спортивные, развлекательные и благотворительные мероприятия.

В поисках работы беженцам активно помогала Служба занятости. На работу были устроены около трех десятков человек. А всего республика располагает 1,5 тыс. вакансий. При этом государство предлагало беженцам хорошую работу по специальности в абсолютном большинстве своих регионов.

Следует заметить, что наиболее успешно адаптируются беженцы и вынужденные переселенцы с достаточно высоким материальным достатком до переезда, установкой на достижение жизненного успеха, смотрящие на решение проблем адаптации с надеждой и оптимизмом, что приводит к твердому решению остаться на выбранном месте.

Для более успешной социальной адаптации беженцев и вынужденных переселенцев, по нашему мнению необходимо:

1. Разработать миграционную политику по вопросам защиты прав и интересов мигрантов.
2. Законодательно закрепить социальную адаптацию беженцев и вынужденных переселенцев на основе совершенствования правовой базы, регулирующей вопросы миграции и определяющей правовое положение мигрантов различных категорий.
3. Обеспечить временным жильем семей беженцев и вынужденных переселенцев.
4. Оказать содействия в организации рабочих мест для этих категорий мигрантов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Численность и миграция населения Российской Федерации в 2014 году: Бюллетень (0,8 Мб). Выпуск 2015 г. (опубликовано 06.07.2015 г.).
2. Алексеев А. А. Социальная адаптация беженцев и вынужденных переселенцев в социально привлекательных условиях// Образование и общество. 2004. № 6.
3. Цориева Е. С. Преступность вынужденных мигрантов (по материалам РСО-Алания). Владикавказ, 2004.
4. Газета «Северная Осетия». 2015. № 156.



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
СКГМИ (ГТУ)

НТК-2016

Сборник статей

Редакторы: *Иванченко Н. К., Хадарцева Ф. С., Боцьева Ф. А.*

Компьютерная верстка: *Куликова М. П.*