

БАЛАКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»



# СБОРНИК ТРУДОВ

VI МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ,  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ТОМ II

Балаково 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Балаковский инженерно-технологический институт

# **СБОРНИК ТРУДОВ**

**VI Международной  
научно-практической конференции**

**«Актуальные проблемы и пути развития энергетики,  
техники и технологий»**

**Том II**

Балаково 2020

УДК 621.311, 677, 620.9

ББК 31.4+35.71+31.19

Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий» (23 апреля 2020 года). М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. Т. II. – 398 с.

Сборник содержит статьи по итогам докладов, включенных в программу VI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий» 23 апреля 2020 года в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Материалы сборника включают в себя широкий круг вопросов: инновационные проекты и технологии в энергетике и машиностроении; информационные технологии в науке и образовании; информационные технологии и автоматизация в технических системах и управлении; технология и переработка органических и неорганических материалов; инновационные технологии и автоматизация в строительстве зданий и сооружений; актуальные проблемы и тенденции социально-экономического развития управления и образования.

Сборник предназначен преподавателям, ученым, аспирантам, студентам и специалистам, интересующимся тематикой представленных научных направлений.

**Редакционная коллегия**

**ответственный редактор:** Р.А. Кобзев

**члены редакционной комиссии:** О.В. Виштак, С.Н. Грицюк, Т.А. Голова,  
Т.А. Ефремова, Э.Ф. Кочеваткина, О.Н. Михайлова, М.А. Фролова,  
Н.М. Чернова, В.М. Герасимова, Е.В. Свиридова, К.А. Куклева.

Под общей редакцией  
руководителя Балаковского инженерно-технологического института  
В.М. Земскова

Статьи сборника издаются в авторской редакции.

ISBN 978-5-7262-2686-6

© Балаковский инженерно-технологический  
институт (филиал)  
Национального исследовательского ядерного  
университета «МИФИ», 2020

Подписано в печать 27.05.2020. Формат 60x84 1/16  
Печ. л. 24,87. Тираж 100 экз. Заказ №1

*Балаковский инженерно-технологический институт (филиал)  
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»  
Типография БИТИ НИЯУ МИФИ  
413853, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Чапаева, д. 140*

## СОДЕРЖАНИЕ

### VI МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

#### СЕКЦИЯ 4:

#### «ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

**ГОЛОВА Т.А., ЗОТОВ Л.Д.**

Опыт использования аддитивных технологий в малоэтажном строительстве..... 11

**ЗЕМЛЯНСКИЙ А.А., ГРИГОРЕНКО В.П., ЗЕМЛЯНСКИЙ К.А.,  
ДУБНОВ С.А.**

Инновационная оценка электромагнитного загрязнения биосферы Земли и сферы жизнедеятельности человека..... 20

**ЗЕМЛЯНСКИЙ А.А., ГРИГОРЕНКО В.П., ЗЕМЛЯНСКИЙ К.А.,  
ДУБНОВ С.А.**

Оценка влияния электромагнитного загрязнения атмосферы Земли на биосферу и сферу строительства..... 36

**МАГЕРРАМОВА И.А., КОМАРОВ М.О.**

Вторичное использование отходов промышленных предприятий..... 48

**МУРТАЗИН М.Р., ФЕДОРОВ М.В., МУРТАЗИНА Г.Р., СУСЛИКОВА А.В.**

Экспериментальные исследования конструкций, усиленных композитными материалами на основе углеволокна..... 53

**ПАНИЦКОВА Г.В., КУТАНОВ М.И.**

Влияние соотношений размеров сторон пластины на её напряженно-деформированное состояние по теории течения Прандтля-Рейсса..... 59

**РАЩЕПКИНА С.А.**

О влиянии формы подпорной стенки на величину горизонтального давления грунта. 63

**РАЩЕПКИНА С.А., АКимова Э.К.**

Особенности проектирования градирен из сборных элементов в форме гиперболоида вращения..... 67

**РАЩЕПКИНА С.А., ПОПОВА Ю.А.**

Разновидности дымовых труб, применяемых на различных промышленных объектах..... 73

**РЕДКОВ В.И., ЗЕМЦОВ А.Н.**

Оценка геотехнических рисков строительства зданий в условиях плотной городской застройки на основе BIM-технологий проектирования..... 87

**СЕКЦИЯ 5:**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**АКИНФИЕВА А.А., ГЕРАСИМОВА В.М.**

Радиация вокруг нас..... 92

**БЕЛОСТРОПОВА В.Э., ГЕРАСИМОВА В.М.**

Обращение с радиоактивными отходами на предприятиях атомной отрасли..... 98

**БЫЧКОВА Е.В., МОКРЕЦОВА С.А., ЩЕРБИНА Н.А.**

Исследование поверхностной структуры биоразлагаемых композитов, полученных на основе полисахаридов ..... 104

**ИШКОВ Д.Ю., ПИЧХИДЗЕ С.Я.**

Влияние режимов напыления Ag-ТКФ на свойство биосовместимого покрытия..... 107

**ИШКОВ Д.Ю., ПИЧХИДЗЕ С.Я.**

Влияние концентрации кремния на трещиностойкость ниобия..... 111

**ЛУКЪЯНОВА В.О., ГОЦ И.Ю.**

Диффузионно-кинетические характеристики процесса сорбции водорода на AlPr-электродах..... 116

**МАНАНКОВА Е.А., БАЗИНА Д.А., ЩЕРБИНА Н.А., КИЛЬДЕЕВА Н.Р.**

Разработка полимерных лекарственных форм биологически активного препарата пиявит ..... 120

**МИТРОФАНОВА В.Н., ЗУБОВА Н.Г.**

Анализ водных растворов глюкозы рефрактометрическим методом..... 123

**МУРТАЗИНА Н.Р., ПИЧХИДЗЕ С.Я.**

Анализ возможности упрочнения микрохирургических офтальмологических ножниц методом азотирования..... 125

**ОСИПОВА Е.О., МЕЛЬНИКОВА И.П.**

Модернизация покрытия эндопротеза локтевого сустава..... 129

**ПОЛЬШЕВ А.И., ПИЧХИДЗЕ С.Я.**

Повышение качества покрытия, полученного методом микродугового оксидирования, на изделии из силумина..... 134

<b>ПОЛЫШЕВ А.И., КОСТИН К.Б., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Влияние предварительного нагрева кокиля на открытую поверхность изделия из силумина.....	138
<b>ПОПОВА К.Е., НОСКОВ М.Д.</b>	
Повышение эффективности отработки эксплуатационного блока с неоднородным распределением продуктивности методом скважинного подземного выщелачивания	143
<b>РОГотова Ю.С., Королева-Бабушкина М.И., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Модернизация конструкции эндопротеза коленного сустава.....	149
<b>РУМЯНЦЕВА А.А., МАКСИМОВА К.А., ГЕРАСИМОВА В.М.</b>	
Методы утилизации отходов стеклопластика.....	154
<b>СЕИТОВА А.Г., ЩЕРБИНА Н.А., БЫЧКОВА Е.В., ИБРАГИМОВ А.А.</b>	
Исследование свойств композиционного материала на основе карбонизированных структур.....	160
<b>СЕРГЕЕВ С.С., ЧЕНЦОВА Е.В.</b>	
Адсорбционные процессы на стальном электроде при электроосаждении покрытия цинк-никель.....	164
<b>СИЛКИН М.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Влияние предварительного нагрева заготовки на усилие штамповки изделия из стали, изготовленного методом штамповки.....	168
<b>СОШКИНА Е.А., СЕРЕДИНА М.А., ЩЕРБИНА Н.А.</b>	
Исследование влияния состава модифицирующей системы на свойства ГЦВ.....	172
<b>ТОЛМАСОВ Е.Д., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Влияние диффузионного хромирования на изделие из серого чугуна.....	175
<b>ТОЛМАСОВ Е.Д., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Влияние диффузионного хромирования на усталость изделия типа «Корпус» из серого чугуна.....	179
<b>ФЕДОТОВА Е.А., ДОРОГОВ А.Ф., ДОРОГОВА К.С., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Квантовый терапевтический аппарат «Оптодан».....	183
<b>ФЕДОТОВА Е.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Устройство для крепления излучателя.....	188
<b>ФИЛАТОВА Т.А., МИТРОФАНОВА В.Н., ГЕРАСИМОВА В.М.</b>	
Вольтамперометрическая оценка антиоксидантной активности пищевых продуктов.	192
<b>ФИЛИППОВ Ю.А., ХАРЛАЕВА Т.А., ЗУБОВА Н.Г.</b>	
Композиционные материалы, наполненные минеральными наполнителями.....	197

<b>ХАРЛАЕВА Т.А., ЗУБОВА Н.Г.</b>	
Исследование свойств композиционных материалов, наполненных порошком алюминия.....	200
<b>ХРАМОВА А.А., МЕЛЬНИКОВА И.П.</b>	
Исследование физико-технических характеристик эндопротеза межпозвоночного диска.....	203
<b>ЧМАЛЬ И.С., ДИКАРЕВ С.В.</b>	
К вопросу об обеспечении герметичности шлюза транспортного с байонетным затвором локализирующей системы безопасности атомной электростанции.....	206
<b>ЧУНИХИН А.С., СИНИЦЫНА И.Н.</b>	
Исследование содержания вредных выбросов в воздухе рабочей зоны при окрасочных работах.....	212
<b>ШЕПЕЛЬ Л.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Влияние магний-фтор-замещенного апатита на адгезию и пористость покрытия.....	221
<b>ШЕПЕЛЬ Л.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.</b>	
Обработка поверхности детали перед нанесением покрытия из ГА.....	224
<b>ЮФЕРОВ А.Г.</b>	
Унификация отображения мощности, реактивности и периода ядерного реактора.....	227
<b>ЯКУНИНА Т.А., МАВЛЮТОВА Л.М., БОРИСОВА Н.В., УСТИНОВА Т.П.</b>	
Влияние кремнийорганического связующего на свойства углеродных волокон для нагревательных элементов.....	231

## **СЕКЦИЯ 6:**

### **«СОВРЕМЕННЫЕ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОСТРАНСТВА: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ»**

<b>БАХАРЕВА О.В.</b>	
Вопросы организации самостоятельной работы студентов в компьютерной среде.....	235
<b>БЕЗГОДОВА Е.Н., ГРИГОРЯН Э.Г.</b>	
Современные социокультурные практики взаимодействия с семьей в образовательном пространстве детства.....	239
<b>ГАЛАКТИОНОВА И.Е., РУДЕНКО С.В.</b>	
Социокультурный концепт в обучении немецкому языку (на материале немецких СМИ).....	243

<b>ЗИНОВЬЕВА Е.А.</b>	
Социопрактическая значимость ценности высшего образования в современном российском обществе.....	247
<b>ЗУЕВА И.А., МИХАЙЛОВА О.Н.</b>	
Спортивно-физическая деятельность как фактор повышения производственной активности человеческого капитала атомной отрасли.....	251
<b>КРОШИНА В.А.</b>	
Основные направления и содержание социально-педагогической деятельности по адаптации выпускников общеобразовательных учреждений к ОГЭ и ЕГЭ.....	256
<b>МИХАЙЛОВА О.Н., КАЧКОВ М.С., ШЛЯХТА Д.Н.</b>	
Программная реализация как средство формально-философского дискурса.....	263
<b>ПОЛЕТАЕВА Л.И.</b>	
Методико-лингвистический подход при организации контроля и оценки знаний студентов по иностранному языку в вузе .....	268
<b>РАССКАЗОВ А.В., ЗУЕВА И.А.</b>	
Домашняя физкультура как фактор поддержания активного жизненного тонуса в условиях самоизоляции.....	273
<b>СКОТНИКОВА А.А.</b>	
Реальная роль информатизации в культурном пространстве высшего образования....	278
<b>СТЕЛЬМАХ А.М.</b>	
Профессиональное самоопределение в образовательном пространстве.....	282
<b>УЛЕЙЧИК Л.В.</b>	
Игра как стимул к обобщению и систематизации знаний.....	286

#### **СЕКЦИЯ 7:**

#### **«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

<b>АРКАДЬЕВ К.Г.</b>	
Роль информационных технологий в развитии финансов Российской Федерации.....	291
<b>ВОЛЧКОВА Е.Н., ПЕТРОВА А.Э.</b>	
Особенности интернет-маркетинга в России.....	298
<b>ВОЛЧКОВА Е.Н., ЧЕРНЕГА Д.В.</b>	
Некомпетентные управленцы – основная проблема российского менеджмента.....	303
<b>ЕРЖАНОВА А.Д., КАРПОВА А.В.</b>	
Антикризисные мероприятия в сфере налогового законодательства.....	307



<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., АРХИПОВА Д.С.</b>	
Предпринимательские риски и способы их минимизации.....	311
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., БОБРОВА А.Г.</b>	
Интеллектуализация муниципального транспортного комплекса в рамках реализации концепции «Умный город».....	317
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., БРОДСКИЙ Е.О.</b>	
Роль информационных технологий в экономике.....	321
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ДАВЫДОВА О.В.</b>	
Современный инструментарий планирования карьеры персонала.....	326
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ЖУКОВА К.С.</b>	
Влияние маркетинговых исследований на конкурентоспособность предприятия.....	330
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., МОРДВИНОВА Е.С.</b>	
Финансовая грамотность как эффективный инструмент противостояния мошенничеству в банковской сфере.....	335
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., СКОРИНА Е.Э.</b>	
Реклама в сети Интернет как эффективный инструмент маркетинга.....	340
<b>КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., СОЛОВЬЕВА Ю.А.</b>	
Барьеры малого бизнеса и пути их преодоления.....	344
<b>ЛУКИНА Е.И., МИЛЯЕВА Н.В.</b>	
Институциональная среда, имманентная цифровой экономике.....	348
<b>МИТИНА Е.А., ГАФУРОВА Ю.П.</b>	
Цифровая экономика – будущее российской экономики.....	353
<b>РАДАШКЕВИЧ В.В., КАРПОВА А.В.</b>	
Влияние игровой промышленности и киберспорта на глобальную экономику.....	357
<b>СВИРИДОВА Д.А., ГАФУРОВА Ю.П.</b>	
Инновационные рекламные технологии.....	363
<b>СУВОРОВА В.В., ЛУКИНА Е.И.</b>	
SMM – эффективный инструмент интернет-маркетинга.....	366
<b>СУВОРОВА В.В., ПОПОВА А.Р.</b>	
Роль цифровизации в развитии системы образования РФ.....	373
<b>СУВОРОВА В.В., ХАЙРОВА Л.Р.</b>	
Благосостояние населения России: региональный аспект.....	377
<b>СУВОРОВА В.В., ШАТАЛИН А.Н.</b>	
Перспективы формирования российской модели национальной инновационной системы.....	381

**ФЕДОРОВА Л.И.**

Развитие человеческих ресурсов на российских предприятиях..... 388

**ЮМАТОВ Д.А., КАРПОВА А.В.**

Развитие рынка цифрового контента в России..... 392

## СЕКЦИЯ 4

### «ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

УДК 658.5.012.1

#### **Опыт использования аддитивных технологий в малоэтажном строительстве**

Голова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой

«Промышленное и гражданское строительство»;

Зотов Лев Дмитриевич, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье представлен опыт строительства с применением аддитивных технологий. Указаны преимущества и недостатки таких технологических процессов. Приведены примеры строительства малоэтажных зданий с указанием примерных составов и прочностных характеристик полученных материалов конструкций.*

Для эффективного использования аддитивных технологий в строительстве необходимо выбрать исходный состав сырья с целью изготовления конструкций. Выбор определяется типом процесса аддитивного производства. Так, для процесса экструзии в настоящее время широко используется в качестве исходного материала специальная бетонная смесь. Основные предъявляемые требования к ней – сплошность и обеспечение необходимой прочности конструкции, а также морозостойкости и теплопроводности. Повышенное внимание уделяется требованиям к печатанию и эксплуатационным качествам бетонных конструкций, связанных с вопросами, касающимися текучести, вязкости, консистенции смеси и регулируемости сроков её быстрого затвердевания; набирания нужных характеристик материала без разрушительных процессов вследствие быстрой потери воды, схватывания, а также потери нужной формы из-за неоднородной реологии смесей [1, 2, 4, 8]. В зависимости от выбора материала, конструктивного решения используемых 3D-принтеров, конструктивного решения печатаемых элементов и условий их эксплуатации существуют различные подходы [10]. Во многих странах стремятся в той или иной степени внедрить в жизнь новые инновационные методы строительства аддитивного производства, позволяющие сократить затраты и обеспечить эффективность

строительства в целом. Наиболее перспективные решения создают строительный конгломерат, включающий одновременно все процессы: автоматическое проектирование, выбора материала, технологии строительства и оборудования через использование специального программного обеспечения [3, 4].

Существуют различные точки зрения относительно овладения процессом экструзии материала, при этом разработчики предлагают свое запатентованное оборудование и материалы. Такие технологии обладают рядом преимуществ (рис. 1), так и недостатков (рис. 2) [1, 2, 9].

Примером первого стационарного принтера, осуществляющего планомерное печатание строительных конструкций с дальнейшей сборкой, считают производственную линию компании WinSun – завод Suzhou производственной площадью 1500 м<sup>2</sup> (рис. 2), включающей самый длинный принтер в мире размерами 15010\*6 м<sup>3</sup>. Мотивация подобного решения осуществления аддитивных технологий объясняется самой компанией экологической целесообразностью, излишними затратами на обслуживание персонала около 100 человек [1].

Китайская компания WinSun использует в основе исходного сырья переработанные материалы от промышленных отходов и элементов снесенных зданий. Компания разработала и успешно применяет стойкий к истиранию состав Crazy Magic Stone – отражает ярко текстуру камня, однако его прочность больше в 4-5 раз прочности природного камня. Высокие механические характеристики обусловлены наличием обработанного кварцевого песка и стекловолокна [2, 3]. Такой материал является экологически чистым – на основе модифицированного цемента, стойким к истиранию. Данный состав служит для изготовления внешних и внутренних элементов стен, полов, крыши размерами 1200\*2400\*(6-30) мм, задействован в 100 проектах.

Компания применяет также другие разработанные материалы: FRP (пластмасса, усиленная углеволокном) для мебели, ландшафта; материал обладает лёгкостью, высоким качеством, стойкостью и прочностью; SRC (специальный бетон армированный) – прочный материал, используемый в сложных конструкциях для дизайна [3]. Производственная линия компании WinSun позволила напечатать за 24 часа ограждающие конструкции для 10 домов с дальнейшей сборкой на месте строительства (рис. 4). Конструкции печатались как сейсмоустойчивые – полые внутри с заполнением полостей зигзагообразными слоями. Строительно-монтажные работы внутренних перегородок и некоторые другие велись традиционным методом. Стоимость построенных домов составила 150000 руб., снижение сроков строительства на 30-60 %, трудозатрат на 50-70 %, общих расходов на строительство на 50-80 %.

В 2015 г. 3D-принтером шанхайской фирмы Shanghai WinSun и Decoration Design Engineering был построен 5-этажный дом, где проблема неровностей вертикальных поверхностей решилась навеской декоративных панелей. Возведение компанией 17 комплексов в Дубае носит относительный характер: конструкции изделий из бетона изготавливались на 3D-принтерах производственной линии завода Suzhou с дальнейшим экспортированием в контейнерах в ОАЭ [1].

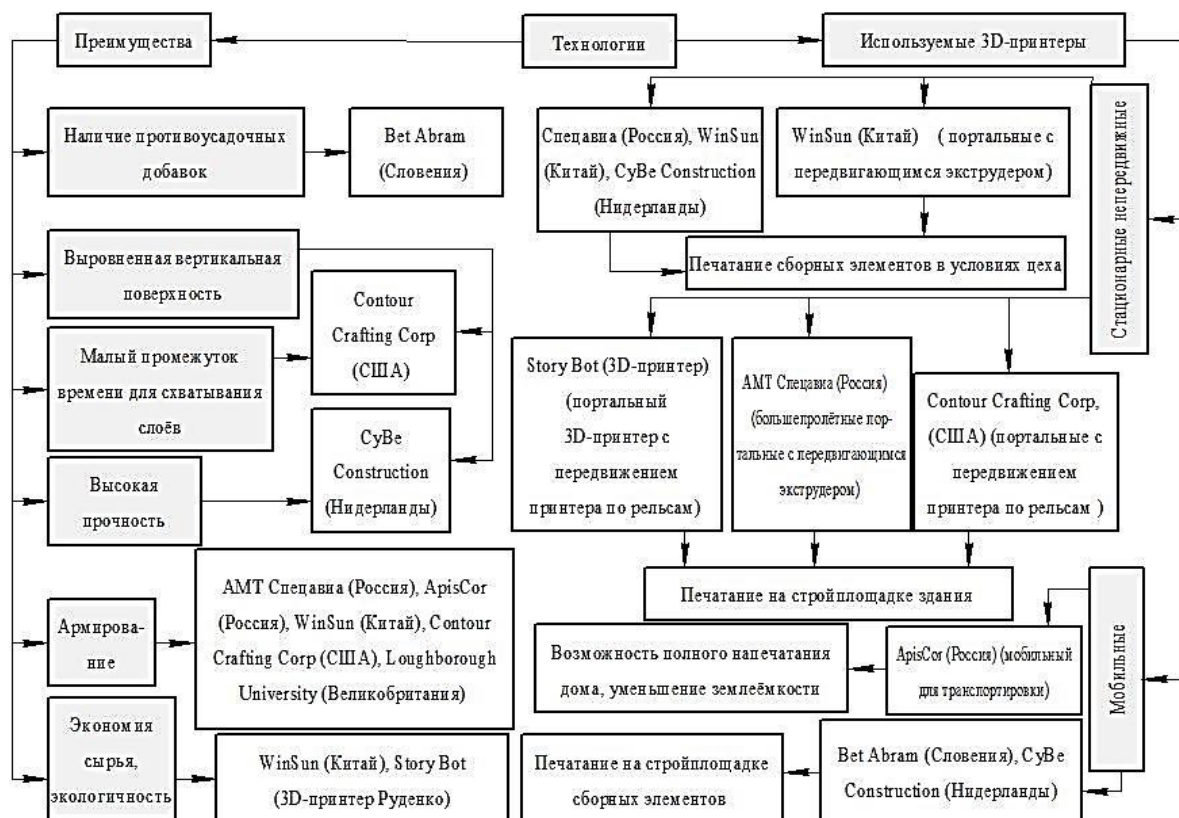


Рис. 1. Преимущества технологий аддитивного производства – процесса экструзии бетонных смесей

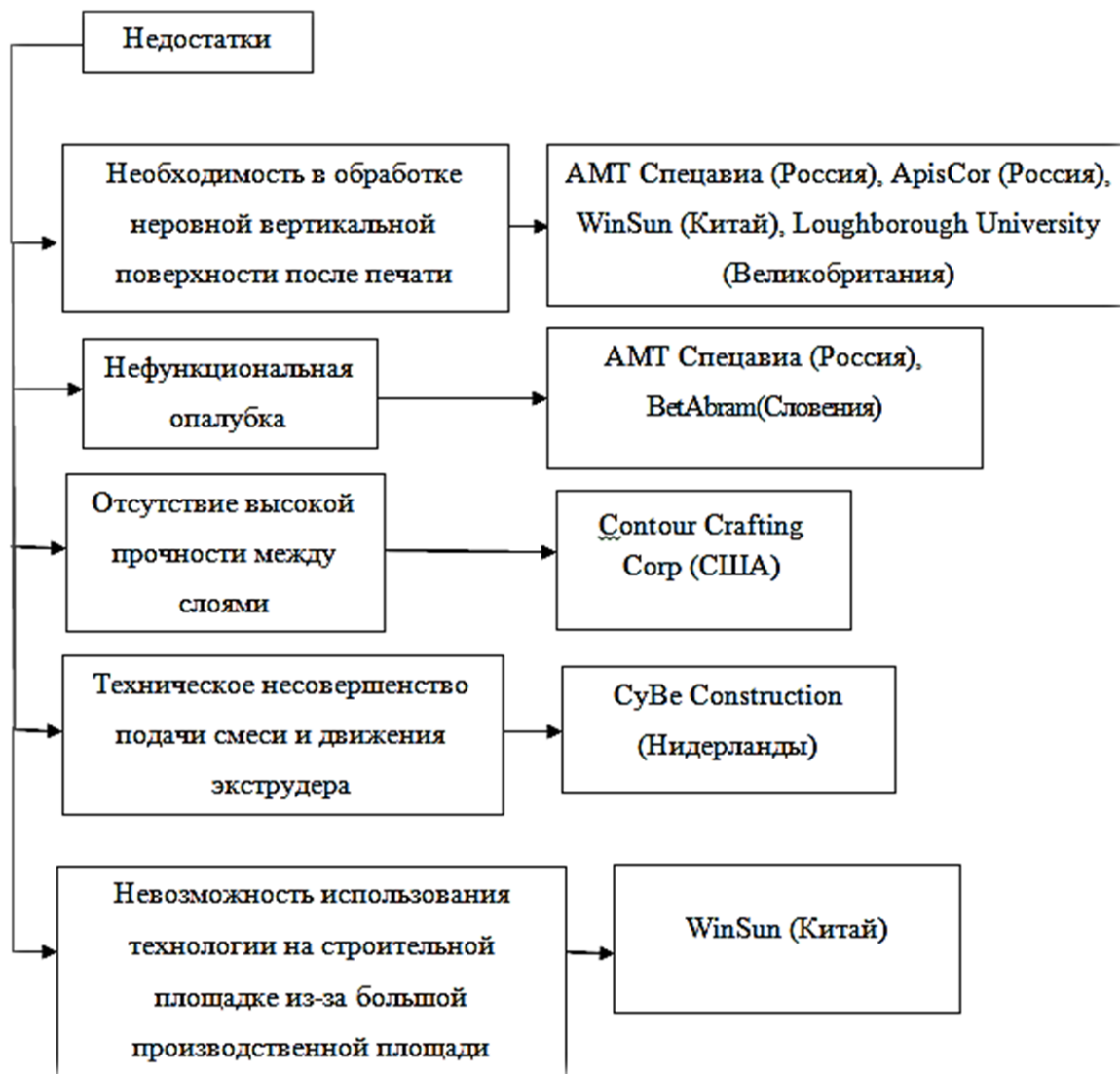


Рис. 2. Недостатки технологий аддитивного производства – процесса экструзии бетонных смесей

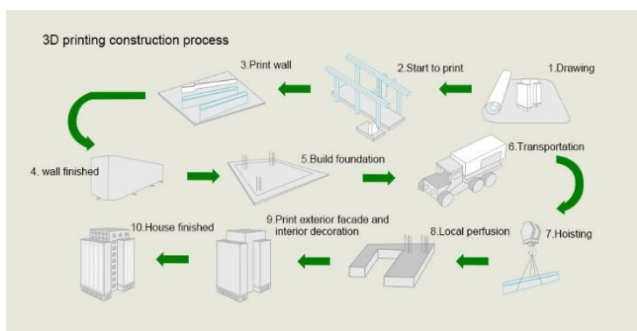


Рис. 3. Схема технологического процесса аддитивного производства с использованием производственной линии завода Suzhou компании WinSun



Рис. 4. Процесс сборки напечатанного 2-этажного дома

Одним из неподвижных 3D-принтеров является строительный манипулятор 3D ProT o R 3Dp, созданный в Нидерландах компанией CyBe Additive Industries

(рис. 5). С его помощью можно произвести отдельные конструкции полов, стен, опалубочные системы, изготавливаемые в условиях цеха с последующим монтажом на стройплощадке [1, 4, 5]. Радиус действия такого принтера составляет 3,15 м, выдавливание цемента осуществляется слоем толщиной 30 мм со скоростью 200 мм/сек через печатающую головку диаметром 30 мм. Возможность подключения дополнительных экструдеров увеличивает скорость до 4000 мм/сек. [5]. По утверждению разработчиков, R 3Dp может осуществить снижение трудозатрат и отходов на строительство, а также временной промежуток для возведения конструкций до 80 % благодаря объединению проектирования, разработки и производства в единую систему. Компания разработала для своего оборудования бетонную смесь СуВе MORTAR. Это высокопроизводительный, одноцелевой материал, обладающий меньшим содержанием CO<sub>2</sub> по сравнению с цементом Портленд. Предназначен для печатания 3D конструктивных зданий, ям сточных труб, мостов. Слои схватываются за 5 минут, сама конструкция набирает прочность за 1 час, обезвоживание осуществляется в течение 24 часов, что обеспечивает возможность выполнения штукатурных работ через малый интервал времени. Для данного материала проведены испытания независимыми учреждениями на основе стандартов (например, astm & eurocodes), включающих: удельные работы разрыва, прочность на сжатие и изгиб; установлена плотность 2200 кг/м<sup>3</sup> и термальная проводимость [6]. С помощью принтера СуВе, являющегося мобильным вариантом RC 3Dp на гусеницах, компания в 2017 году завершила строительство лаборатории в Дубае R&Drone (рис. 6). Здание лаборатории собрано из 27 элементов – сборных конструкций, распечатанных на строительной площадке. Для осуществления проекта площадью 168 м<sup>2</sup> потребовалось 46 ч. Прочность при изгибе и сжатии материала после затвердевания составляла 4 и 15 кПа спустя 5 часов, 6 и 45 кПа через 48 часов [1, 4].



*Рис. 5. 3DProToR 3Dp*



*Рис. 6. Постройка мобильный вариант RC 3Dp на гусеницах лаборатории в Дубае R&Drone*

Напечатание дома непосредственно на строительной площадке было осуществлено принтером, созданным компанией AMT Спецавиа при напечатании дома под Ярославлем. Как и компания WinSun, она использовала порталный 3D-принтер, однако рабочее поле принтера не позволило создать непрерывным образом стены, что привело к необходимости изготовления сборных элементов [1, 4].

Разработки строительных 3D-принтеров ведутся в Словении, Великобритании, Украине, Казахстане, Белоруссии. Так, в Словении ведутся разработки по созданию мобильных 3D-принтеров, сейчас создано 3 вида: BetAbram P1-P3, рассчитанных для строительства бетонных зданий из исходного сырья торкрет-бетона с песчаным (0-4 мм) и гравийным заполнителем (4-8 мм), с противоусадочными добавками площадью 144 м<sup>2</sup>. Стоимость принтеров P1 оценивается в €12000-20000, а процесс производства одного составляет 2 месяца. Стоимость модели P3 составляет около €12000, в то время как модель P1 будет продаваться по цене от €20000. Процесс производства одного принтера требует около двух месяцев. В Великобритании разработчики предлагают технологию Loughborough University, где исходное сырьё – цементный бетон, обладающий высокой прочностью и армированием конструкций [1, 4, 5].

Рассмотренные выше разработанные технологии экструзии отличаются отсутствием напечатанных полностью зданий, все они базируются на изготовлении сборных элементов в условиях цеха или на строительной площадке, однако существуют технологии, разработанные компанией ApisCor, а также StoryBot. Первая из них заключается в разработке Apis Cor мобильного 3D-принтера. Он доставляется на стройплощадку на базе грузовой машины и устанавливается на любую поверхность. Принтер имеет размеры 4\*1,6\*1,5 м, вес 2 т, потребление энергии 8кВт/ч. Рабочая зона составляет по площади 132 м<sup>2</sup>, принтер, вращаясь вокруг поставленной точки, охватывает пространство; возведение последующего этажа возможно установкой принтера на верхнее перекрытие (рис. 7). Разработчики предложили собственные варианты используемых для печати материалов, поставлены минимальные требования по маркам: прочности на сжатие B20, морозостойкости F200, водопроницаемости W6. Машинная точность возведения объекта сухими смесями фибробетона и геополимера не создаёт лишнего мусора на стройплощадке. Принтер максимально автоматизирован и имеет систему автоматического выравнивания по горизонту, используемое программное обеспечение не имеет аналогов в мире. Печать осуществляется со скоростью 1-10 м/мин, при обычном ходе экструдера 20 м/мин; точность позиционирования составляет ± 0,5 мм, повторного 0,1-0,2 мм. Компания ApisCor в



феврале 2017 года напечатала дом в Ступино (рис. 8, 9). Работы велись с нормальной рабочей температурой под закрытым тентом при внешних температурах до -30, длительность напечатания дома составила 24 часа. Разработчики применяли конструктивные решения стен, реализуемые и в других проектах: несущей стены с зигзагообразными или прямыми связями, конструкций под теплоизоляцию (рис. 10). Строительство таким принтером позволило снизить стоимость строительства, по данным разработчиков до 600000 руб. Чистые материальные расходы на бетон оцениваются в 71000 руб., остальная часть складывалась из выполнения традиционных строительных операций. Учёт стоимости выполняемых работ приводит в итоге к 70 % от стоимости дома блоками. Разработчики детализируют экономичность собственной технологии тем, что с её применением возможно сократить: фундаментные работы на 15 % путём построения несъёмной опалубки для фундамента заложением в неё арматуры и заливкой тяжёлого бетона; возведение каркаса здания на 25 %, печатая несъёмную опалубку для железобетонного каркаса, самонесущих стен и перегородок; коммуникации на 20 % планированием схемы инженерной развязки, систем и узлов. Также уменьшаются работы по внешней и внутренней отделке на 60 % и повышается логистика на 20-30 % [1, 7].

Другим примером строительного объекта, эксплуатируемым и юридически признанным, служит разработанный русским инженером Андреем Руденко 3D-принтер StoryBot, печатающий цементные слои толщиной до 30 мм с высотой до 10 мм (рис. 10). Им был осуществлён проект StoryBot на Филиппинах – пристройка к гостиничному комплексу (рис. 11). Непрерывным образом были напечатаны стены высотой 3 м на рабочей площади 10,5\*12,5 м. Создаваемые, как и у ApisCor, работы велись под шатром, здесь его наличие обуславливалось предотвращением избыточной потери влаги из свежешелюженных слоёв. Возведение здания составило приблизительно 100 часов с учётом нарушения непрерывности аддитивного производства укладкой арматуры и прокладыванием коммуникаций. Исходным сырьём здесь выступал геопалимерный бетон с примесями вулканического пепла. Материальные и производственные затраты составили, по подсчётам разработчиков, примерно 120000 руб. [1, 2].



Рис. 7. Схема ApisCor технологии



Рис. 8. Печатание дома в Ступино ApisCor

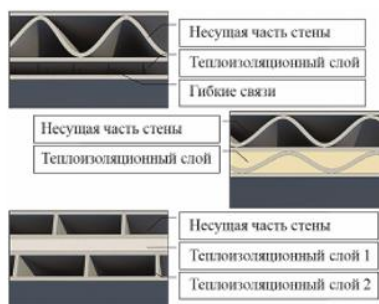


Рис. 9. Конструкции стен, используемых ApisCor



Рис. 10. Процесс печати 3D-принтером StoryBot

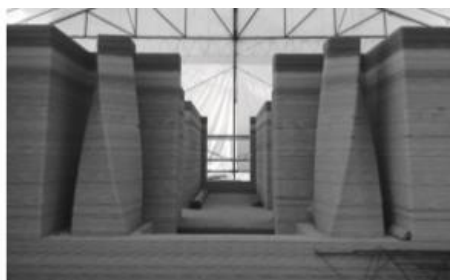
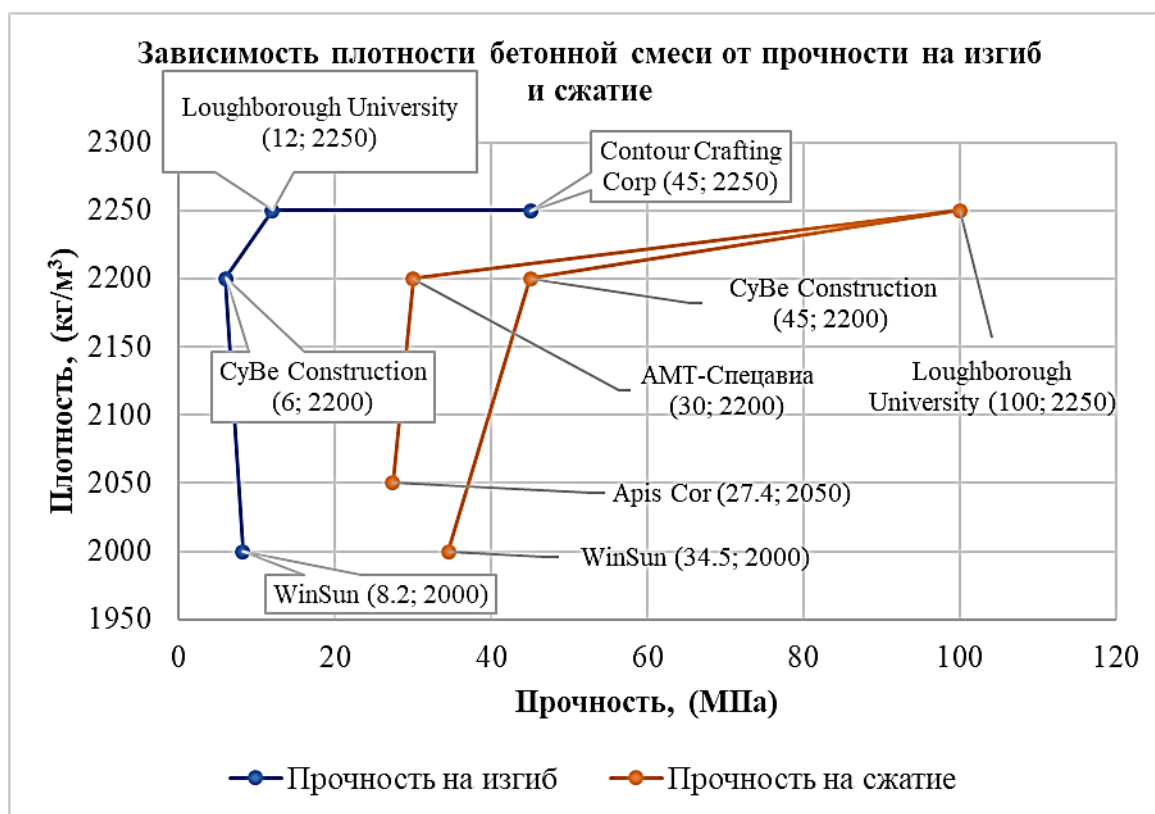


Рис. 11. Напечатанная пристройка к гостиничному комплексу на Филиппинах

Таким образом, прочностные характеристики строительных изделий зависят от разработчиков 3D-принтеров и состава смеси, подобранного под них. Анализ представленных показателей прочности (рис. 12) показывает, что класс бетона варьируется от обычного В15-В60 до высокопрочного, что говорит о большом запасе по прочности для малоэтажного строительства. Однако данные источники не указывают методику определения классов по прочности конструкций, а также отсутствуют показатели по их теплопроводности и морозостойкости.



*Рис. 12. Зависимость плотности бетонной смеси от прочности на изгиб и сжатие [2]*

#### Литература

1. Иноземцев А.С. Анализ существующих технологических решений 3D-печати в строительстве / А.С. Иноземцев, Е.В. Королев, Зюонг Тхань Куй // Вестник МГСУ. – 2018. – № 7. – С. 863-876.
2. 3D-печать в строительстве / Н.И. Ватин и [др.] // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – № 1. – С. 27-46.
3. Yingchuang Building Technique (Shanghai) Co. Ltd. [Электронный ресурс] URL: <https://www.winsun3d.com/en/> (дата обращения: 08.03.19).
4. Абрамян С.Г. Современные строительные аддитивные технологии. Часть 1 / С.Г. Абрамян, А.Б. Илиев // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 1.

5. Топ-6 строительных принтеров для 3D-печати домов. [Электронный ресурс] URL: <https://robotrends.ru/topstroitelnyh-printerovpechati> (дата обращения: 08.03.19).
6. CyBe Construction / We produce 3D concrete printers. [Электронный ресурс] URL: <https://cybe.eu/3d-concrete-printers/> (дата обращения: 08.03.19).
7. ApisCor / Weprintbuildings. [Электронный ресурс] URL: <https://www.apis-cor.com/> (дата обращения: 08.03.19).
8. Сухая строительная смесь для аддитивной технологии. [Электронный ресурс] URL: <https://црст.рф/сухая-строительная-смесь-для-3d-печати/> (дата обращения: 01.03.19).
9. Подробнее о 3D-печати домов – эксклюзивное интервью. [Электронный ресурс] URL: <https://3dtoday.ru/Архив новостей/3D-принтеры сегодня/> (дата обращения: 08.03.19).
10. Голова Т.А. Аддитивными технологиями в строительстве: от идеи до реализации / Т.А. Голова, Л.Д. Зотов // Вестник современных исследований. – 2019. – № 2-6 (29). – С. 42-46.

УДК 614.875

### **Инновационная оценка электромагнитного загрязнения биосферы Земли и сферы жизнедеятельности человека**

<sup>1</sup>Землянский Анатолий Андреевич, доктор технических наук, профессор кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство»;

<sup>2</sup>Григоренко Владимир Павлович, заместитель директора по капитальному  
строительству – начальник управления капитального строительства;

<sup>2</sup>Землянский Константин Анатольевич, ведущий инженер;

<sup>1</sup>Дубнов Семен Андреевич, студент специальности  
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

<sup>1</sup> Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

<sup>2</sup>Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция», г. Балаково

*В работе рассматриваются различные виды электромагнитных полей. Указываются их характеристики и непосредственные причины появления электромагнитного смога. Авторами описаны виды электромагнитного смога,*

*возможность влияния указанного смога на мутацию различных вирусов и ДНК живых организмов в природе, приведены примеры его негативного влияния на здоровье человека, а также возможность защиты человека от смога принципиально новыми строительными материалами и строительными конструкциями.*

«...Цивилизация на нашей планете жива до сих пор только потому, что люди, становясь физически и интеллектуально мощнее, стремятся быть и чуть-чуть мудрее...», – утверждал А. Эйнштейн.

#### 1. Актуальность вопроса – радиозагрязнение биосферы

До конца 19 века человечество ощущало на себе лишь незначительное воздействие естественных источников радиоизлучения от Солнца, крупных сверхзвезд и квазаров, а также от различных глобальных радиовоздействий от ближних и дальних звездных галактик.

Однако после предсказания в 1864 году Д.К. Максвеллом и открытия в 1886 году Г.Р. Герцем радиоволн практически в самом конце 19 века были созданы первые мощные радиопередатчики, которые известили всему миру о том, что наступила новая эра – эра радиоэлектроники.

В 20 веке бурное развитие радиоэлектроники привело к лавинообразному созданию новых средств связи и телекоммуникации, включая телевидение, радиовещание, радиолокацию, электронно-вычислительную технику, интернет, спутниковое телевидение, системы космической навигации, а также различные СВЧ-излучающие приборы и аппаратуру.

Именно благодаря указанным открытиям сегодня весь окружающий нас макро- и микромир насквозь пронизан электромагнитным излучением различной интенсивности практически во всех известных на сегодняшний день радиодиапазонах от инфранизких частот до СВЧ-диапазона [1].

Впервые возможность неблагоприятного воздействия на человека электромагнитных излучений и полей была обнаружена в 40-х годах прошлого столетия. В результате было установлено, что радиозагрязнение окружающей среды приводит на практике к массовому распространению в мире так называемых радиоволновых болезней, оказывающих негативное влияние, прежде всего, на нервную и сердечно-сосудистую системы человека. Очень часто у облучаемых людей выявляется стойкий астенический и вегетативный синдром. Кроме отмеченного, учеными выявлен и некоторый синергетический эффект, когда при незначительной доле интенсивности радио-облучения человека различными спектрами частот возникают хронические изменения в работе его эндокринной системы и системы кроветворения [3].

Авторы настоящей статьи считают, что электромагнитное загрязнение биосферы и окружающей среды может активно влиять и на мутационные процессы вирусов, уже существующих в природе, с одновременным снижением активности иммунной системы живых организмов, что вероятно может быть одной из главных и доминирующих причин появления, например, современного и очень агрессивного штамма «Коронавирус – COVID-19». Так как еще в прошлом столетии академиком Н.П. Дубининым было установлено, что на активизацию мутационных процессов в ДНК очень сильно влияет химически агрессивная среда, воздействие жесткой радиации или воздействие рентгеновского облучения, а в нашем случае электромагнитного смога. По мнению авторов настоящей работы, появление и широкое распространение в наше время агрессивных сверхвысокочастотных и низкочастотных электромагнитных полей может привести в дальнейшем к непредсказуемым последствиям с активным влиянием указанных излучений на человека и окружающий мир.

Все отмеченное наглядно свидетельствует об огромной важности и актуальности рассматриваемой проблемы и необходимости оперативной разработки специальных и эффективных мер по защите биосферы и сферы деятельности человека от недопустимого радиозагрязнения среды обитания человека либо активного снижения интенсивности искусственно создаваемого человеком электромагнитного загрязнения окружающей среды.

В настоящее время успешным решением рассматриваемых проблем, как на научно-методическом, так и на прикладном производственно-технологическом уровне занимаются научные коллективы ОАО НМЦ Концерна радиостроения «Вега» (г. Москва) и ООО «Балаково Карбон Продакшн» (г. Балаково) в рамках международного проекта о сотрудничестве совместно с научными коллективами Германии, Франции, Великобритании, Италии и Испании под патронажем Европейской комиссии и Генерального управления по международным исследованиям и разработкам.

## 2. Физические основы электромагнитного поля

В 1864 году великий Д.К. Максвелл создал динамическую теорию электромагнитного поля, которая позволяет описать все многообразие проявления взаимодействия электрических и магнитных полей во всех существующих на сегодняшний день радиосистемах. Именно поэтому на практике при оценке электромагнитной обстановки широко используют термины «электрическое поле», «магнитное поле» и «электромагнитное поле». Известно, что «электрическое поле»

создается статическими зарядами, а «магнитное поле создается в результате движения электрических зарядов по проводнику.

Для характеристики величины «электрического поля» на практике используется понятие «напряженность» электрического поля, которое имеет обозначение «Е», единицей измерения которого принят (В/м). Величина «магнитного поля» характеризуется напряженностью магнитного поля «Н», единицей измерения которого принят (А/м) [6].

При измерении сверхнизких частот очень часто используется понятие магнитной индукции, которая обозначается «В» и имеет единицу измерения (Тл) или (мкТл).

В свою очередь «электромагнитное поле» – это особая форма материи, посредством которой на практике и осуществляется взаимодействие между электрическими зарядами. Таким образом, физические причины существования электромагнитного поля обусловлены тем, что изменяющееся во времени электрическое поле «Е» порождает возникновение магнитного поля «Н», при этом непрерывное изменение «Е» и «Н» приводит на практике к взаимному возбуждению указанных полей на определенной частоте и появлению электромагнитного поля (ЭМП).

Электромагнитное поле равномерно движущихся заряженных частиц непрерывно связано с этими частицами. Однако при ускоренном движении заряженных частиц ЭМП отрывается от них и может существовать независимо, в форме электромагнитных волн, не исчезая даже после устранения источника высокочастотных колебаний.

Электромагнитные волны характеризуются длиной волны с единицей измерения (м). Физический источник, генерирующий высокочастотное излучение, характеризуется частотой колебаний с единицей измерения (Гц). В настоящее время широко используется следующая международная классификация электромагнитных волн:

- Декамегаметровые: от 3 до 30 Гц.
- Мегаметровые: от 30 до 300 Гц.
- Гектокилометровые: от 0,3 до 3 кГц.
- Мириаметровые: от 3 до 30 кГц.
- Километровые: от 30 до 300 кГц.
- Гектометровые: от 0,3 до 3 МГц.
- Декаметровые: от 3 до 30 МГц.

- Метровые: от 30 до 300 МГц.
- Дециметровые: от 0,3 до 3 ГГц.
- Сантиметровые: от 3 до 30 ГГц.
- Миллиметровые: от 30 до 300 ГГц.
- Децимиллиметровые: от 300 до 3000 ГГц.

Анализ представленной классификации свидетельствует о том, что агрессивно используемый в настоящее время диапазон электромагнитных волн простирается на практике от сверхнизких промышленных частот до инфракрасных тепловых излучений. Фактически же диапазон электромагнитных волн после инфракрасного диапазона переходит в спектр видимого света, затем в ультрафиолетовый диапазон, рентгеновское излучение и, наконец, в гамма-излучение. При этом электромагнитные волны видимого света занимают в рассматриваемом диапазоне пренебрежительно малый участок, который, как и небольшая зона инфракрасного диапазона, может активно восприниматься органами чувств человека. Именно поэтому во всех остальных диапазонах неосязаемого электромагнитного излучения человек просто нуждается в надежной защите.

### 3. Электромагнитные и радиоволновые источники загрязнения биосферы

Все многообразие живого на нашей планете возникло, существует и эволюционирует только благодаря непрерывному и созидательному взаимодействию с различными факторами внешней среды. При этом большинство доминирующих факторов окружающей нас природы имеет также электромагнитную основу, но сверхнизкого уровня, что позволяет ей активно гармонизировать и обновлять существующую глобальную биосистему Земли со всем материальным и духовным миром на нашей планете, включая и человека.

#### 3.1. Природные электромагнитные поля

В настоящее время все природные электромагнитные поля можно условно разбить на пять различаемых современной аппаратурой направлений:

- атмосферные электромагнитные поля;
- радиоизлучение солнца, мощных квазаров и крупных звездных галактик;
- геомагнитное поле Земли;
- электромагнитное поле Земли;
- сверхслабые торсионные излучения живой природы.

##### 3.1.1. Атмосферные электромагнитные поля

Атмосферными электромагнитными полями (ЭМП) называют поля, создаваемые атмосферными разрядами в ходе грозы, а также поля, создаваемые статическим



электричеством, накапливаемым грозowymi облаками в ходе их движения. Частотный диапазон атмосферных ЭМП очень широк и простирается от сотен герц до десятков мегагерц. При этом их интенсивность имеет максимальное значение на частоте около 10 кГц с уменьшением по мере увеличения действующей частоты. В районах, близких к местам грозowych разрядов, напряженность электрической составляющей поля может достигать десятков, сотен, а в некоторых случаях даже тысяч В/м, в основном на рабочих частотах около 10 кГц.

Основными очагами появления сверхсильных атмосферных электромагнитных полей являются зоны и континенты тропического пояса земли. В высоких широтах Земли обычно интенсивность грозовой активности очень высока, в результате аномалии резко убывают.

В настоящее время научно обоснована суточная и сезонная периодичность грозовой активности в разных широтах Земли. Кроме того, в новом веке установлена четкая связь повышения грозовой активности на планете, в зависимости от активности и мощности вспышек на Солнце. В целом грозowe явления в природе направлены в основном лишь на гармонизацию естественных электромагнитных полей биосферы планеты.

### 3.1.2. Радиоизлучение солнца и звездных галактик

Частотный диапазон радиоизлучения Солнца и звездных галактик имеет очень широкий спектр практически от 10 МГц до 10 ГГц, а по длине волны от долей мм до нескольких км. Радиомагнитные излучения Солнца были обнаружены в середине 30-х годов прошлого века. При этом установлено, что интенсивность солнечного радиоизлучения напрямую связана с солнечной активностью. Радиоизлучение спокойного Солнца на практике почти не меняется во времени и обусловлено его мощным тепловым излучением, стабильным во времени и пространстве. При этом выявлено, что коротковолновое излучение (1-3 мм) исходит из фотосферы Солнца. Радиоизлучение в сантиметровом диапазоне исходит от хромосферы, а излучения в дециметровом и метровых диапазонах обусловлены солнечной короной Солнца. Всплески радиоизлучений на Солнце весьма разнообразны по своему частотному диапазону и иногда превышают по своей мощности тепловое радиоизлучение спокойного Солнца в миллионы раз. Большинство вспышек происходит в метровом диапазоне волн, хотя на практике не так уж редки и вспышки в миллиметровом диапазоне волн.

При вспышках на Солнце в районах солнечных пятен возникают релятивистские частицы, движение которых через солнечную атмосферу очень часто приводит к сильному радиоизлучению плазмы Солнца в широком спектре радиочастот.

Поток радиоизлучений от мощных квазаров и крупных звездных галактик приходит на землю на частотах, близких к 100 МГц, и составляет в ряде случаев десятые доли Вт/м<sup>2</sup>. Интенсивность этих радиоизлучений изменяется с суточной периодичностью, что обусловлено вращением Земли относительно источников излучения. Кроме того, радиоизлучения от звездных галактик изменяются по интенсивности с периодичностью 27-28 суток, что связано с вращением Солнца. Одновременно уровень радиоизлучения от звездных галактик очень сильно изменяется с учетом 11-летней периодичности солнечной активности.

В настоящее время установлено очень сильное влияние солнечной активности и магнитных бурь на Солнце на состояние здоровья метеочувствительных людей, что также требует принятия соответствующих защитных мер.

### 3.1.3. Геомагнитное поле Земли

Земля обладает природным магнитным полем неоднородным по своей структуре и динамическим свойствам. По классификации отечественных ученых геомагнитное поле является суммой нескольких полей, в которые входят: поля, создаваемые однородной намагниченностью земного шара; поля, создаваемые неоднородностью глубоких мантиевых слоев земного шара, материкового уровня; поля, источники образования которых лежат вне Земли.

В настоящее время установлено, что геомагнитное поле Земли находится в постоянном изменении, при этом все обнаруженные изменения синхронизированы с функционально-динамическими параметрами живых организмов и биосферы Земли.

Однако многолетние исследования показали и то, что причиной ряда заболеваний человека может являться нахождение человека в так называемых геопатогенных магнитных зонах Земли естественного происхождения, представляющих собой источник опасной для человека отрицательной энергии.

Еще из древних архивных источников и археологических находок известно о структурно-кристаллической модели Земли, состоящей из 12 правильных пятиугольников и 20 треугольников. Причем выявлено, что именно в узлах гигантского каркаса Земли располагаются места с уникальной флорой и фауной, а также крупнейшие залежи полезных ископаемых.

Наряду с глобальной сеткой каркаса, Э. Хартманом и М. Карри была выявлена более мелкая геосетка с ячейками разной формы и размеров. При этом установлено, что

более мелкая сетка имеет энергополевую природу, а узлы рассматриваемой сетки поляризованы и обладают ярко выраженными геопатогенными свойствами.

Установлено, что длительное пребывание человека в геопатогенной зоне Земли приводит к ухудшению здоровья и является дополнительным фактором повышенного риска приобретения различных сердечно-сосудистых и нервно-психологических заболеваний. Все отмеченное требует на практике создания либо надежных мер защиты от электромагнитного поля геопатогенных зон, либо систем эффективного обнаружения этих зон с предотвращением возможности нахождения в них человека.

#### 3.1.4. Электрическое поле Земли

Известно, что в атмосфере Земли существует электрическое поле, направленное вертикально к земной поверхности. При этом установлено, что земная поверхность заряжена отрицательно, а верхние слои атмосферы положительно. Напряженность рассматриваемого поля очень сильно зависит от географической широты. При этом оно максимально в средних широтах, а к экватору и полюсам убывает.

Выявлено также то, что электрическое поле Земли с удалением от поверхности Земли убывает по экспоненциальному закону и достигает около 5 В/м на высоте 9 км.

Установлено также, что электрическое поле Земли испытывает годовые и суточные изменения своей интенсивности. При этом над различными по широте областями океана и в полярных областях суточные изменения поля происходят по единому универсальному времени, называемому унитарной вариацией, которая зависит от суммарной грозовой активности на Земле.

На практике наличие в природе естественного электрического поля Земли приводит к его благотворному влиянию на формирование в атмосфере планеты огромного количества отрицательно заряженных ионов, которые в свою очередь гармонично влияют на здоровье человека.

#### 3.1.5. Сверхслабые торсионные излучения живой природы

Еще великим А. Эйнштейном в прошедшем веке было сказано, что «...Большинство людей даже не подразумевает о том, что каждый материальный объект на Земле является еще и электронной волной, способной проявлять чудеса квантовых эффектов...» Данное высказывание в последние годы 21 века находит все большие подтверждения как на теоретическом, так и экспериментальном уровне.

Так, РАН установлено, что все клетки живого организма имеют рабочий диапазон волнового общения, частота которого лежит в пределах 40-70 ГГц, то есть в миллиметровом диапазоне волн. При этом частотные диапазоны всего живого и растительного мира не пересекаются, но на уровне кратных подгармоник гармонируют

между собой. Данные излучения относятся к сверхслабым электроторсионным излучениям, приближение к которым внешних техногенных полей искусственного происхождения может привести просто к непредсказуемым последствиям, что недопустимо и требует принятия соответствующих жестких мер защиты.

### 3.2. Техногенные электромагнитные поля

Природа подарила человечеству кристально чистый и прозрачный воздух, удивительные по своему экологическому совершенству реки, озера, моря и океаны, яркий растительный мир, обладающий необъяснимыми лекарственными свойствами, многообразный мир животных, которые вместе с естественным, природным электромагнитным фоном гармонизируют существование всего живого на Земле.

Однако человечество, создавая обманчивую парадигму освобождения от внешней природы в последние века, все больше увеличивает свое агрессивное воздействие на живую природу, забыв даже про инстинктивно-животное чувство самосохранения.

Сегодня человечество при помощи мощных техногенных источников искусственного излучения электромагнитных волн во всех мыслимых и немыслимых диапазонах создало невидимую электромагнитную паутину, в которой купается все живое на Земле, не осознавая всей страшной и необратимой опасности, в которую оно попало.

Более 140 миллионов человек в России ежедневно вольно или невольно подвержены техногенному электромагнитному облучению независимо от того, где они находятся – дома, на даче, на природе, отдыхе или на работе. Везде с ними присутствуют агрессивные источники радиооблучения в виде сотовых телефонов, опорных станций передачи сотовых сигналов, планшетов, компьютерной техники, бытовой техники, системы спутниковой навигации и т. д.

Известно, что практически все существующие на сегодняшний день электроприборы, силовые и вспомогательные линии электропередач, а также практически все средства радиоэлектронной связи являются источниками сильного электромагнитного излучения. Если все существующие на сегодняшний день источники электромагнитного излучения обобщить и систематизировать, то их можно представить в следующем укрупненном виде:

1. Линии электропередач (ЛЭП), проходящие через жилую застройку.
2. Городские электроподстанции.
3. Разводка электрических сетей по квартирам жилого дома.
4. Система электропитания лифтов.

5. Городской электротранспорт.
6. Железнодорожный электротранспорт.
7. Физиотерапевтическая аппаратура больниц.
8. Бытовые электроприборы.
9. Телепередающие станции и радиостанции.
10. Спутниковая радиосвязь и радионавигация.
11. Сотовая связь.
12. Радары.
13. Персональные компьютеры и вычислительная техника целевого назначения.
14. Приборы неразрушающей дефектоскопии.
15. Рентгеновская аппаратура, применяемая в строительстве.
16. Светодиодные и неоновые лампы.

В настоящее время американскими, шведскими и отечественными специалистами абсолютно независимо друг от друга установлен безопасный уровень электромагнитного облучения человека, который составляет не более 0,2-0,3 мкТл. При этом любое продолжительное облучение указанным уровнем магнитного поля на практике не приводит к каким-либо профессиональным заболеваниям, включая и онкологические.

На практике уровень электромагнитных полей даже у самых распространенных бытовых приборов имеет следующую мощность излучения:

- Пылесос, 0,2-2,2 мкТл.
- Дрель, 2,2-5,4 мкТл.
- Утюг, 0,01-0,4 мкТл.
- Миксер, 0,5-2,2 мкТл.
- Телевизор, 0,02-2,0 мкТл.
- Люминесцентная лампа, 0,5-2,5 мкТл.
- Кофеварка, 0,01-0,4 мкТл.
- Стиральная машина, 0,01-0,4 мкТл.
- Микроволновая печь, 4,00-12 мкТл.

Данные величины в десятки, а иногда в сотни раз выше безопасных норм, определенных на международном уровне и имеющих экологические и биофизические ограничения в пределах всего 0,2-0,3 мкТл.

Таким образом, весь представленный материал требует незамедлительной разработки комплексных и кардинальных мер по защите биосферы человека от

внешних недопустимо агрессивных электромагнитных полей, созданных современной цивилизацией.

### 3.3. Гипомагнитные поля, создаваемые человеком

Гипомагнитные поля создаются искусственно путем жесткого экранирования естественного геомагнитного поля Земли. Это имеет место при создании специальных производственных и медицинских помещений, в которых необходимо устранить все источники внешних природных помех и несанкционированных электромагнитных воздействий, кроме искусственных источников, работающих в строго регламентированном диапазоне. Это имеет место в самолетах, космических кораблях, кабинетах магнитно-резонансной томографии и лабораториях изучения сейсмологических процессов Земли.

Установлено также, что указанные гипомагнитные поля также вызывают ряд изменений на физиологическом, биохимическом и морфологическом уровнях жизнедеятельности и здорового функционирования всего организма человека, что свидетельствует о необходимости защиты, только от искусственно-техногенных источников электромагнитного излучения, сохраняя при этом гармоничный геомагнитный фон, существующий в данном регионе и данной среде, что очень сложно осуществить на практике.

### 3.4. Сверхслабые электромагнитные излучения торсионного уровня

Последние экспериментальные данные, полученные отечественными учеными, свидетельствуют о высокой биологической активности сверхслабых электромагнитных полей, которые имеют информационный принцип действия на человека. Сверхслабые излучения являются всегда обязательным сопровождением практически любого техногенного электромагнитного поля, независимо от действующей частоты. Причем по своим энергетическим параметрам сверхслабые излучения на один или несколько порядков ниже тепловой энергии хаотичного движения молекул человеческого организма.

Сегодня уже научно обоснованно выявлено, что практически любое явление электромагнитной индукции является первопричиной одновременного возникновения сразу двух электромагнитных излучений: классически-энергетического и сверхслабого торсионного. Причем существование одного без другого невозможно.

Все сверхслабые излучения ЭМП относятся к энергоинформационным – торсионным полям и подчиняются фундаментальным законам информационных взаимодействий.

На сегодняшний день все электроторсионные излучения вследствие своей сверхслабой интенсивности практически не воспринимаются существующими стандартными приборами, используемыми Федеральными центрами санитарно-гигиенического надзора [5]. Именно поэтому данный вопрос требует еще более внимательного инженерно-технического и санитарно-профилактического отношения к себе.

Частотный диапазон электромагнитного торсионного излучения относится обычно к несущим частотам в области от 10 ГГц до 300 ГГц, а также к тонким физическим полям с частотой более 300 ГГц.

Научными экспериментами на уровне РАН доказано, что сверхслабые электромагнитные излучения на частотах свыше 30 ГГц напрямую связаны с волновым диапазоном «общения» между собой живых клеток человеческого организма, который представляет собой очень сложный и в целом абсолютно гармоничный комплекс в виде живой колебательной системы, состоящей из чрезвычайно большого числа единичных биологически замкнутых контуров.

Учитывая результаты работы академика Н. Девяткова, который установил, что фактически волновой диапазон «общения» между собой живых клеток организма человека находится от 40 до 70 ГГц, сегодня убедительно доказано, что сверхслабые электромагнитные излучения на выделенном диапазоне частот могут вызвать на практике любые непредсказуемые резонансные явления в организме человека, вплоть до необратимых изменений и его агрессивного поражения.

Кроме отмеченного, полевое ионизирующее энергетическое воздействие с аномальными результатами различного характера существует также и в гиперчастотном волновом диапазоне с частотой свыше 300 ГГц, который может относиться к геопатогенным зонам Земли и некоторым космическим всплескам различных излучений.

#### 4. Механизмы образования электромагнитного смога

Все электромагнитные излучения техногенного происхождения являются источниками физического загрязнения окружающей среды. Практически неконтролируемое возрастание уровня электромагнитного загрязнения окружающей среды приводит на практике к возникновению так называемого электромагнитного смога. При этом считается, что электромагнитный смог – это загрязнение среды обитания человека ионизирующими электромагнитными излучениями. Электромагнитный смог можно условно разделить на три вида:

- Смог открытой местности (уличный).

- Смог в закрытых помещениях (от бытовых приборов и электропроводки).
- Смог от устройств мобильной связи.

Электромагнитный смог открытой местности возможен от различных передающих радиотехнических систем, передатчиков телевизионных и радиосигналов, а также от специальных радиопередающих устройств технического сопровождения, включая радиосигнализацию и радиосистему «умный дом». Огромное влияние на формирование указанного смога оказывают и высоковольтные линии электропередач, которые очень часто находятся непосредственно в черте города, а также электротранспорт, электрифицированные железные дороги, неоновая, светодиодная и другие виды осветительной рекламы.

Смог в закрытых помещениях возникает на практике от неэкранированных и незаземленных бытовых приборов, а также от внутренней электроосветительной проводки и паразитарного наложения на токи промышленной частоты различных модулированных сигналов высокой частоты. На практике для осветительной сети существующие стандарты требуют лишь зануления распределительных устройств и распределительных коробок. Розетки, выключатели и практически большинство всех бытовых приборов не имеют в России какого-либо заземления. В результате они становятся излучателями паразитарных электромагнитных полей и практически источниками электромагнитного смога в закрытых помещениях. Отсутствие эффективного экранирования элементов осветительной сети также расширяет зону активного воздействия рассматриваемого смога на человека.

С конца 60-х годов прошлого века в России стали появляться импульсные источники тока и импульсные потребители, в которые входят – газоразрядные лампы дневного света, компьютеры, сканеры, принтеры и другая радиотехника, бытовая оргтехника. Этот вид приборов и радиотехнических устройств отличается тем, что они потребляют и излучают электроэнергию импульсами. При этом каждый рабочий импульс вызывает ответное возмущение в самой осветительной сети, что и приводит к паразитарному наложению на синусоидальный ток промышленной частоты.

При этом характерной чертой смога в закрытом помещении является его многочастотность и многофакторность, что еще более усугубляет последствия радиозагрязнения окружающей среды для человека.

Смог от устройств мобильной связи. Основными элементами сотовой связи являются базовые станции и мобильные радиотелефоны, и те и другие являются источниками радиоизлучения в очень широком диапазоне радиоволн. В зависимости от применяемого стандарта сотовая связь использует рабочие частоты от 453 до 188 МГц.



Максимальная мощность существующих радиотелефонов колеблется от 0,125 до 1 Вт. Однако в реальной обстановке она переменна и на практике не превышает 0,05-0,2 Вт.

Многочисленные исследования, проведенные различными учеными, выявили неоспоримый факт того, что организм человека всегда откликается на жесткое излучение работающего сотового телефона и имеет ряд отсроченных негативных последствий, что требует либо обязательного сокращения времени рабочих контактов с сотовыми телефонами, либо применения специальных защитных мер инженерно-технического характера.

Полное отсутствие на сегодняшний день электромагнитного мониторинга в России и недопустимая недооценка пагубности существующих электромагнитных полей привела в последние годы к недопустимому ухудшению общей экологической ситуации в стране, которая требует принятия на Федеральном уровне незамедлительных и очень серьезных законодательных шагов и инженерно-технических решений.

#### 5. Ожидаемые последствия электромагнитного загрязнения окружающей среды

Среди различных негативных факторов окружающей среды, которые могут оказывать недопустимые неблагоприятные воздействия на человека и окружающую его биосферу, очень большую опасность представляют собой источники генерирования сверхсильных и сверхслабых электромагнитных полей.

Известно, что все органы чувств человека не способны воспринимать и определять интенсивность электромагнитных полей, существующих в окружающей нас среде. При этом современный человек, без соответствующей приборной базы, не способен объективно оценить допустимый уровень электромагнитного излучения, а также грамотно учитывать грозящую ему экологическую и биофизическую опасность от окружающего электромагнитного смога, что делает его абсолютно беззащитным.

Формально на уровне макромира человеческий организм можно представить в виде сосуда, наполненного жидкостью, проводимость которой объясняется наличием в ней различных солей, минеральных добавок и гемоглобина, а также содержанием в крови человека различных комплексных соединений окислов железа с белком.

На уровне микромира вся нервно-психическая и физическая деятельность человека основана на активном использовании в живом организме нейросенсорных систем управления, в основу которых положены синтезируемые самой природой сверхслабые электромагнитные поля управления высшей нервной деятельностью человека [4].

Именно поэтому на практике недопустимо оказывать дополнительное и несанкционированное воздействие на человека в виде внешнего электромагнитного облучения, которое даже при пренебрежительно малых дозах может нести за собой неуправляемый синергетический эффект в виде самых неожиданных, отсроченных и негативных последствий для живого организма.

Так, на уровне макромира человека, дополнительные электромагнитные поля могут резко изменить характер взаимодействия красных кровяных телец в крови, а следовательно, и общую электропроводимость нервной и защитной системы человеческого организма.

На уровне же микромира, наличие дополнительных электромагнитных полей может привести к непредсказуемым изменениям высшей нервно-психологической деятельности человека при блокаде или прорыве эффективной работы множества биозащитных функций со стороны организма.

В конце 20 века установлено, что волны миллиметрового диапазона поглощаются лишь поверхностными слоями кожного покрова человека, волны сантиметрового диапазона поглощаются подкожной клетчаткой, а волны дециметрового диапазона поглощаются головным и спинным мозгом человека, а также его важнейшими внутренними органами.

В новом веке развития мировой цивилизации все отмеченное просто не может не учитываться и настоятельно требует принятия самых жестких и оперативных действенных мер по защите человека от существующего электромагнитного загрязнения окружающей среды. Такими мерами могут служить создание, например, нетрадиционных и специальных строительных материалов, а также инновационных несущих и ограждающих строительных конструкций или принципиально новых по своим защитным функциям уникальных строительных объектов, которые на практике будут способны активно защитить биологическую основу живого человека от негативного воздействия существующего вокруг нас опасного электромагнитного смога, созданного за последние 150 лет самим же человеком.

Выводы:

1. Детальный анализ априорной информации об электромагнитном загрязнении биосферы Земли позволил установить существенное негативное влияние указанного загрязнения на здоровье человека, а также на возможность активизации мутационных процессов практически у всех живых организмов, включая вирусы.

2. Для оценки влияния радиозагрязнения и электромагнитного смога на биосферу и человека необходима организация активного мониторинга интенсивности указанных излучений в опасных диапазонах в окружающей среде.

3. С целью оценки опасности радиозагрязнения необходима переработка старых и издание новых нормативных документов, регламентирующих алгоритм мониторинга интенсивности указанных излучений в опасных диапазонах излучения.

4. Для активной защиты человека от электромагнитного смога необходимо создать принципиально новые строительные материалы, несущие и ограждающие конструкции, уникальные по своей конструкции здания и сооружения нового поколения, способные защитить биосферу человека от указанных патогенных излучений.

#### Литература

1. Антипов В.В. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений / В.В. Антипов, Б.И. Давыдов, В.С. Тихончук. – М.: Энергоатомиздат, 2002. – 177 с.

2. Грачев Н.Н. Средства и методы защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений / Н.Н. Грачев. – Изд-во МИЭМ, 2005. – 215 с.

3. Григорьев Ю.Г. Человек в электромагнитном поле (существующая ситуация, ожидаемые биоэффекты и оценки опасности) / Ю.Г. Григорьев // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т. 37. – № 4. – С. 690-702.

4. Дубров А.П. Геомагнитное поле и жизнь / А.П. Дубров. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 175 с.

5. СанПиН 2971-84. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. – М.: Минздрав СССР, 1984.

6. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 11-е изд. – М.: Высш. шк., 2006. – 541 с.

7. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (с изменениями на 27 декабря 2019 года).

8. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 N 52-ФЗ (с изменениями на 26 июля 2019 года).

## **Оценка влияния электромагнитного загрязнения атмосферы Земли на биосферу и сферу строительства**

<sup>1</sup>Землянский Анатолий Андреевич, доктор технических наук, профессор кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство»;

<sup>2</sup>Григоренко Владимир Павлович, заместитель директора по капитальному  
строительству – начальник управления капитального строительства;

<sup>2</sup>Землянский Константин Анатольевич, ведущий инженер;

<sup>1</sup>Дубнов Семен Андреевич, студент специальности  
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

<sup>1</sup>Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

<sup>2</sup>Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция», г. Балаково

*В статье приведен обзор влияния электромагнитных полей на различные живые организмы, включая вирусы, а также на уникальные, ядерные и экологически опасные строительные объекты. Подробно описаны особенности их негативного влияния на организм человека. Рассмотрены инновационные принципы защиты здоровья человека и строительных конструкций от электромагнитного загрязнения.*

### 1. Оценка влияния электромагнитного поля на биосферу

Уже в середине XX века было теоретически установлено и экспериментально подтверждено, что все электрические и магнитные поля искусственного происхождения, практически независимо от их интенсивности, являются очень сильными факторами влияния на состояние всех биологических объектов, попадающих в зону их действия. В частности, выявлено, что все техногенные электромагнитные поля оказывают очень серьезное влияние на характер и интенсивность химических реакций, качество жизни биологической клетки и биомембран, жизнедеятельность живой ткани, скорость размножения и стабильность генома микроорганизмов, растительный мир, насекомых, птиц и млекопитающих, водные экосистемы, почву и, к сожалению, на здоровье человека.

### 2. Воздействие электромагнитного поля на химические реакции

Все живые организмы представляют собой гетерогенные системы, в которых биокolloидные и сложные физико-химические реакции на атомарном уровне являются доминирующими для обеспечения их жизнедеятельности в полной гармонии с окружающей средой.

На основании многолетних фундаментальных исследований рядом ученых было доказано, что скорость реакции в коллоидных системах напрямую зависит от солнечной активности и расположения относительно геомагнитных полюсов. Причем основная причина этого влияния связана с изменением основных свойств воды в исследуемом коллоидном составе под воздействием электромагнитного поля облучения. Учитывая тот факт, что практически любой живой организм на Земле до 80 % состоит из воды в химически связанном или несвязанном виде, то установленное влияние является очень важным и многосторонним, способным принести неожиданные результаты по отношению ко всем жизненным процессам, происходящим на Земле.

Снижение скорости биохимических реакций, нарушение метаболизма, снижение энергетического потенциала во всех жизненно важных системах организма происходит обычно под действием внешнего электромагнитного поля техногенного происхождения.

### 3. Воздействие электромагнитного поля на живую клетку

Основной мишенью для инициации любого адаптирующего эффекта в живом организме являются, прежде всего, биомембраны, как плазматические, так и внутриклеточные, разграничивающие различные внутриклеточные компоненты.

В настоящее время установлена большая чувствительность клеточных мембран к действию различных химических и физических факторов, в состав которых одним из главных и доминирующих компонентов входят и электромагнитные поля с различной интенсивностью и частотным диапазоном.

На практике морфологические и функциональные нарушения в работе мембран обнаруживаются практически сразу после облучения клетки электромагнитным полем даже при очень малых дозах облучения. Возникающее при этом изменение ионного состава может инициировать в клетке пролиферативные процессы [1].

Помимо изменения проницаемости биологических мембран в клетке и ускорения активного транспорта катионов натрия под влиянием электромагнитного излучения происходит активация окисления ненасыщенных жирных кислот. На практике электромагнитное поле воздействует на все заряженные частицы живой клетки, вследствие чего энергия поля на уровне самой клетки может преобразовываться в другие виды энергии, что очень часто приводит к увеличению клеток с увеличением хромосомных aberrаций, резко увеличивающих риск мутационных процессов в клетке.

Увеличение хромосомных aberrаций было также обнаружено у воздушно-сухих семян салата после их облучения частотой 1,2 ГГц с частотой модуляции 0,12 Гц, длительностью импульса всего 16 мкс и мощностью излучения от 0,5 до 25 мВт/см<sup>2</sup>.

Цитогенетический анализ клеток крови коров с фермы, расположенной вблизи радиолокационной станции (РЛС), показал также повышенное количество генетических повреждений и случаев аномальных искажений и изменений состава крови облученных животных.

#### 4. Воздействие электромагнитного поля на живые ткани

Все слабые электромагнитные поля при интенсивности менее порога теплового эффекта также влияют на изменение живой ткани. Широкие исследования по биологическому влиянию электромагнитного облучения от сотовых телефонов, компьютерного процессорного блока и других бытовых электроприборов были проведены в ряде Российских научных центров, в том числе и на биологическом факультете Московского государственного университета.

В ходе выполненных исследований было выявлено, что агрессивное влияние указанных техногенных источников проявляется в значительном ухудшении регенерации тканей и кожных покровов, так как атомы и молекулы в искусственном электрическом поле поляризуются, а поляризованные молекулы ориентируются по направлению действующего магнитного поля. В электролитах, которыми являются все жидкие составляющие тканей, после воздействия внешнего электромагнитного поля возникают стойкие ионные токи. В свою очередь переменное электромагнитное поле вызывает нагрев тканей живых организмов как за счет переменной поляризации диэлектрика (сухожилий, хрящей, костных тканей), так и за счет появления искусственных микротоков проводимости тканей с возникновением эффекта электрической плитки.

На практике тепловой эффект в тканях есть следствие поглощения последними энергии электромагнитного поля. Установлено, что при облучении живой ткани до величины условного теплового порога в 10 мВт/м избыточное тепло может отводиться за счет имеющегося у человека механизма терморегуляции, а дальнейшее увеличение мощности облучения приводит к разрушению живых клеток и здоровых биомембран.

Наиболее чувствительны к перегреву органы зрения, мозг, почки, желчный и мочевой пузырь, а также ДНК и генетическая основа живого организма.

#### 5. Воздействие электромагнитного поля на микроорганизмы

Подавляющее большинство выполненных в последние годы исследований обнаружили также высокую чувствительность различных микроорганизмов к достаточно слабым электромагнитным полям. По данным проведенных исследований установлено, что влияние различных техногенных источников электромагнитного поля на микроорганизмы проявлялось, прежде всего, в снижении двигательной активности и

выживаемости микроорганизмов с одновременным повышением смертности микроорганизмов по сравнению с эталонной группой, не подвергаемых облучению.

Исследования, проведенные в 1982 году В.И. Рыбниковой по изучению влияния высокочастотных электромагнитных полей на бактерии сальмонелл и золотистого стафилококка, установили, что при облучении бактерий ЭМП мощностью от 20 до 40 мВт/см<sup>2</sup> у последних изменились как морфологические признаки, которые обычно передаются по наследству, так и биохимические свойства. Все отмеченное, по мнению авторов настоящей статьи, свидетельствует о том, что даже слабое электромагнитное воздействие на бактерии и вирусы активизирует в них необратимые мутационные процессы и может быть одной из вероятных причин возникновения современного, очень опасного и нестандартного «Коронавируса COVID-19».

#### 6. Воздействие электромагнитного поля на растительный мир

В результате многочисленных исследований выявлено, что электромагнитные волны оказывают существенное влияние на растительный мир в виде часто проявляющихся и многочисленных индуцированных эффектов. Так, воздействие слабых и сильных источников электромагнитных излучений на растительный мир приводит на практике к явному изменению морфологических, физиологических, биохимических и биофизических характеристик растений. В частности установлено, что ЭМП влияет на рост, динамику развития и эффективность размножения различных растительных объектов. При этом в районе расположения ЛЭП у растений распространены серьезные аномалии развития в виде изменения формы и размеров цветков, листьев, стеблей с появлением мутационно лишних лепестков. Наблюдается также уменьшение сухого веса надземной части растений, в частности у овса и подсолнечника, растущего под ЛЭП. По работам А.Г. Карташова и Г.Ф. Плеханова (1982 г.) отмечается стимуляция прорастания и роста сухих семян креписа под воздействием ЭМП интенсивностью 40 кВ/м.

Обнаружены также негативные изменения состояния березовой рощи вблизи ЛЭП по показателям изменения эффективности фотосинтеза с одновременным изменением морфологии листа, происходящим в период его формирования.

Кроме отмеченного рядом исследователей были выполнены фундаментальные дендрэкологические анализы срезов сосен в возрасте более 60 лет, которые находились некоторое время в зоне действия мощных радиолокационных станций. В результате было установлено, что в годы облучения сосен РЛС толщина прироста обследованных деревьев значительно уменьшилась по сравнению с контрольными деревьями.

## 7. Воздействие электромагнитного поля на насекомых

В районе действия электромагнитных излучений, например, вблизи ЛЭП, у насекомых появляются изменения в поведении. Так, у пчел фиксируется повышенная агрессивность, беспокойство, снижение работоспособности и продуктивности, склонность к потере маток, а также аномальное отложение прополиса у входа в улей. У жуков, комаров, бабочек и других летающих насекомых также наблюдаются изменения в поведенческих реакциях с жестким преобладанием направления движения в сторону с меньшим уровнем интенсивности поля.

В ходе последних исследований установлено также, что воздействие электромагнитных полей на насекомых приводит очень часто к изменению их поведения, физиологических характеристик, связанных в частности с изменением скорости обмена веществ, изменением динамики роста и активности их развития.

У стрекоз, бабочек, майских жуков и шмелей воздействие электромагнитного излучения приводит к тому, что они избегают подлета на близкое расстояние к низко расположенным проводам ЛЭП. Если же по тем или иным причинам они оказываются близко с ЛЭП, возникает временная потеря ориентации в пространстве вплоть до падения их на землю.

Воздействие электромагнитного поля микроволнового диапазона на муравьев приводило к тому, что они теряли способность «информировать своих собратьев о месте нахождения источника пищи, а также резко изменяли свое поведение на чисто хаотическое» [4].

## 8. Воздействие электромагнитного поля на человека

Сегодня хорошо известны работы английских ученых, показавших в начале 90-х годов прошлого столетия, что у ряда аллергиков под действием поля ЛЭП могут развиваться аллергические реакции по типу эпилептических. Во всем мире считается, что магнитное поле является наиболее опасным для здоровья человека, однако в санитарных нормах и правилах России № 2971-84 регламентировано лишь действие электрической составляющей электромагнитного поля, что вызывает множество вопросов.

В начале 60-х годов прошлого столетия в СССР были проведены широкие научные исследования по изучению здоровья людей, имеющих контакты с ЭМП на производстве. При этом установлено, что длительные контакты с ЭМП в СВЧ диапазоне могут привести к расстройству и серьезному заболеванию нервной и сердечно-сосудистой систем. Именно тогда Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) было предложено выделить весь спектр заболеваний от воздействия ЭМП в



отдельный блок – радиоволновых болезней. Эти заболевания могут иметь три синдрома по мере усиления тяжести заболевания, в частности: астенический синдром, астеновегетативный синдром и гипоталамический синдром. Наиболее ранними клиническими проявлениями последствий воздействия ЭМ излучения на человека являются функциональные нарушения со стороны нервной системы человека, проявляющиеся в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома. Указанные лица проявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко возникает и расстройство вегетативных функций организма со стороны сердечно-сосудистой системы, при этом все нарушения проявляются в виде нейроциркуляторной дистонии, характеризуемой нестабильностью пульса и артериального давления с склонностью к гипотонии и частыми проявлениями болей в сердце.

Выявлены также фазовые изменения состава периферической крови с последующим развитием лейкопении, нейтропении и эритроцитопении. Часто происходят и серьезные изменения в физиологическом состоянии костного мозга. При этом длительные пребывания в зоне с предельно допустимыми уровнями ЭМП может привести и к психическим расстройствам.

Установлено также влияние ЭМП на увеличение процессов свертываемости крови и нарушение половых функций за счет изменения регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. Выявлено, что наличие бытовых контактов беременных женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и увеличить риск появления мутационных процессов в организме человека вплоть до развития врожденных уродств у младенца.

Радиоволновая болезнь провоцирует повышенную возбудимость, эмоциональную нестабильность организма. В отдельных случаях обнаруживаются признаки раннего атеросклероза, ишемической болезни сердца, различного уровня гипертонические кризы.

Электромагнитные поля сверхвысоких частот могут оказывать негативное воздействие на глаза, приводящее к возникновению катаракты (помутнению хрусталика), а диапазон ультравысоких частот к изменению сетчатки глаза по типу ангиопатии.

В результате длительного пребывания человека в зоне действия даже бытовых электромагнитных полей наступает преждевременная усталость, сонливость или полное нарушение сна, сопровождаемое частыми головными болями. В конечном счете

наступает полное расстройство всей нервной системы человека с возникновением необратимых последствий как на физическом, так и на психологическом уровне.

Многочисленные повторные облучения малой интенсивностью могут также приводить к функциональным расстройствам центральной нервной системы и стойким нервно-психическим заболеваниям, необратимым изменениям давления крови, замедлению пульса, трофическим явлениям с выпадениями волос, повышением ломкости ногтей и снижением эластичности сосудов.

В условиях длительного облучения электромагнитными полями у людей отмечались функциональные перемены в органах пищеварения, выражающиеся в изменении внутренней секреции и уровня кислотности желудочного сока. Со стороны эндокринной системы было обнаружено повышение функциональной активности щитовидной железы и изменение характера сахарной кривой в течение суток. Выявлено, что кора головного и спинного мозга наиболее чувствительна к электромагнитному облучению.

В последние годы установлена возможность провоцирования ЭМП злокачественных и онкологических заболеваний в области кроветворных тканей с формированием лейкоза. Так, в США и Швеции экспериментально установлен факт возникновения злокачественных опухолей у детей при воздействии на них магнитных полей частотой 60 Гц с напряженностью поля 2-3 мкТл в течение нескольких дней или даже часов.

На практике такие поля излучаются телевизором и персональным компьютером, не говоря уже о микроволновой печи, пылесосе или миксере. Ночью у большинства обследуемых повышался после облучения уровень мелатонина в крови – гормона щитовидной железы и эпифиза, что свидетельствует о нарушении их функциональной деятельности, которое может привести на практике к серьезным заболеваниям в виде образования различных опухолей.

В Варшаве в конце XX века были проведены широкомасштабные исследования, которые показали, что у лиц, облучавшихся электромагнитным полем различной интенсивности, вероятность развития рака лимфатической системы и кроветворных органов была больше в 6, 7 раз, рака щитовидной железы – в 4, 3 раза. При воздействии микроволнового излучения наиболее часто возникали различные разновидности рака легкого. Выявлен ряд проблем и с использованием в повседневной жизни сотовой связи. Так, при работе мобильной сотовой связи электромагнитное излучение воспринимается не только базовой станцией, но и всем телом пользователя и в первую очередь его головой. Однозначного ответа на то, что происходит с человеческим

организмом в ходе указанного облучения, до сих пор не существует в виду отсутствия репрезентативных экспериментальных данных, так как сотовая связь в массовом варианте практического применения используется совсем недавно.

Однако клинические эксперименты российских ученых с использованием современной аппаратуры показали, что мозг человека не только ощущает и реагирует на сигналы сотового телефона, но даже различает стандарты сотовой связи, по-разному реагируя на них в зависимости от выбранной частоты рабочего диапазона станции.

Детальный анализ всего вышеприведенного материала свидетельствует о насущной необходимости разработки специальных, нетрадиционных и ультрасовременных мер по защите человеческого организма от неблагоприятных воздействий электромагнитного излучения.

#### 9. Принципы защиты человека от электромагнитных полей

Учитывая накопленный опыт, а также требования Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), СанПиН и Центра электромагнитной безопасности России, сотрудники ОАО Инженерно-маркетингового центра Концерна радиостроения «Вега» (г. Москва) и ООО «Балаково Карбон Продакшн» (г. Балаково) выделили, обобщили и систематизировали десять принципов защиты организма человека от несанкционированных электромагнитных полей в окружающей среде, в частности:

1. Организационный принцип защиты.
2. Принцип защиты расстоянием.
3. Принцип защиты временем.
4. Принцип Предельно Допустимых Норм (ПДН) облучения.
5. Принцип использования защитного заземления.
6. Принцип отражения электромагнитных волн.
7. Принцип активного экранирования.
8. Принцип поглощения электромагнитных излучений с преобразованием их энергии в тепло.
9. Принцип создания радио- и электрооборудования с минимально возможным электромагнитным полем излучения.
10. Принцип индивидуальных средств защиты.

Организационный принцип защиты включает в себя выбор оптимального режима работы излучающего оборудования, который будет иметь только щадящий уровень воздействия на человека с невозможностью превышения предельно допустимых уровней воздействия, регламентированных СанПиН, а также разработку технологических карт трудового процесса или проекта производства работ с

выведением человека за пределы недопустимо жесткого облучения. В рассматриваемый принцип входит также обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем электромагнитного излучения согласно ГОСТ 12.1.006-84. «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочем месте и требования к проведению контроля» [3].

Принцип защиты расстоянием – защита от электромагнитного излучения расстоянием основана на использовании фундаментального принципа падения интенсивности радиоизлучения прямо пропорционально квадрату расстояния от источника излучения. Таким образом, чем дальше мы выводим человека из зоны облучения, тем меньше человек может получить потенциальных повреждений своему здоровью. В настоящее время принцип защиты расстоянием положен в основу нормирования зон для определения необходимого разрыва между источниками ЭМП и жилыми домами, служебными помещениями и человеком.

Принцип защиты временем. Данный принцип применяется на практике тогда, когда нет возможности снизить интенсивность техногенного излучения в рассматриваемой зоне до необходимого предельно допустимого уровня. Именно поэтому в существующих сегодня санитарных нормах и правилах (СанПиН) предусмотрена жесткая зависимость между интенсивностью потока электромагнитной энергии и временем возможного облучения организма без серьезных последствий для человека [6].

Принцип Предельно Допустимых Норм облучения используется на практике согласно действующей в России системе государственных стандартов. Система стандартов по электромагнитной безопасности складывается сегодня в России из Государственных стандартов (ГОСТ) и Санитарных правил и норм (СанПиН). Государственные стандарты по нормированию допустимых уровней воздействия электромагнитных полей входят в отдельную группу Системы стандартов безопасности труда [7, 8].

Требования Российских норм намного жестче, чем требования всех зарубежных стандартов (в отдельных случаях даже в десятки раз), однако жесткость любого закона в России компенсируется возможностью его неисполнения, что, к сожалению, наблюдается повсеместно и особенно ярко в бытовом секторе.

Следует также отметить, что в отличие от зарубежных норм в России очень жестко регламентируются существующими нормативными документами в основном электрические поля, при этом магнитные поля ни в быту, ни в промышленности практически не регламентированы, хотя они имеют гораздо более сложные негативные

последствия при воздействии на человека, что требует дополнительных инженерно-технических разработок по защите человека и от магнитных полей.

Принцип использования защитного заземления основан на использовании специальных светопрозрачных, токопроводящих и магнитопроводящих экранов, которые обычно подключены к активному контуру заземления, способному снимать с указанных экранов жесткие искусственные электромагнитные поля, возникающие в них в результате агрессивной промышленной и научной деятельности человека.

Принцип активного экранирования. Сквозное затухание волн обусловлено проникновением электромагнитной энергии через какой-либо материал или изделие из этого материала и определяет кратность защиты. Наибольшим сквозным затуханием обладают сплошные металлические экраны. Для конкретных гигиенических целей выбор толщины материала защиты не имеет принципиального значения и диктуется только экономическими соображениями. Поэтому предпочтение отдается тонкой металлической фольге в несколько сотых миллиметра либо сетчатым экранам.

Принцип поглощения электромагнитных излучений с преобразованием их энергии в тепло. Защита, основанная на принципе радиопоглощения, применяется во многих случаях. Используемые радиопоглощающие материалы должны отвечать следующим требованиям: максимальное поглощение электромагнитных волн в широком частотном диапазоне, минимальное отражение, отсутствие вредных испарений, пожаробезопасность, небольшие габариты и вес. По максимальному поглощению и минимальному отражению лучшими качествами обладают материалы с ячеистой структурой, пирамидальной или шиповидной поверхностью. Радиопоглощающие материалы разделяются на материалы интерференционного типа, где гашение электромагнитных волн происходит за счет интерференции, и материалы, в которых электромагнитная энергия превращается в тепловую за счет наведения рассеянных токов, магнитогистерезисных или высокочастотных диэлектрических потерь [2].

Принцип индивидуальных средств защиты. Индивидуальные средства защиты могут конструироваться по принципу тотальной (комбинезоны в комплекте со шлемами, масками, бахилами, перчатками) либо локальной защиты (очки, фартуки, шлемы, капюшоны и др.). Сам принцип использования СИЗ предусматривает их непродолжительное ношение, как правило, при аварийных ситуациях, испытаниях радиоизлучающих средств, выполнении ремонтных работ в зоне облучения при невозможности остановки аппаратуры, генерирующей ЭМП. Поступаемые на снабжение СИЗ от ЭМП далеки от совершенства и сами по себе нуждаются в

дальнейшей модернизации, в том числе в поиске новых и более эффективных видов материалов для их изготовления. Существующие СИЗ неудобны в эксплуатации, так, например, большинство радиозащитных комбинезонов весьма тяжелы и неудобны, требуют применения специального заземления, не позволяющего человеку активно передвигаться в разных направлениях.

10. Воздействие электромагнитного поля на строительные материалы и конструкции

Электромагнитное излучение различной интенсивности оказывает негативное влияние на строительные объекты, а также на строительные материалы, в частности на бетон, железобетон и металлоконструкции, увеличивая скорость коррозии указанных материалов и снижая тем самым уровень эксплуатационной надежности и уровень остаточного ресурса различных строительных объектов.

Рассмотрим влияние электромагнитного смога на бетон в период его схватывания в ходе возведения строительного объекта и во время последующей эксплуатации.

В 60-х годах прошлого века выявлено, что применение предварительно намагниченной воды постоянным магнитным полем определенной интенсивности при затворении бетона позволяет на практике уменьшить время схватывания и твердения бетона и одновременно незначительно увеличить прочность бетона на 4-8 %, что позволяет снизить расход цемента при возведении строительных объектов. Однако в 1969 году Б.С. Баталиным было установлено, что данный процесс очень нестабилен и зависит от многих факторов, которые практически не поддаются надежному управлению.

В последние годы нового столетия было установлено, что воздействие электромагнитного загрязнения окружающей среды на бетон и железобетон в строительных конструкциях имеет более сложный характер и зависит от интенсивности и частотного диапазона электромагнитного поля, возникновения блуждающих токов, образования в товарном бетоне неравномерных концентраторов напряжения и магнитного поля, что в свою очередь приводит к увеличению скорости сульфатации и карбонизации бетона, постепенному разрушению центров кристаллизации цементного камня, частичному снижению общей прочности бетона во времени и в пространстве, а также к деградации и снижению общего уровня эксплуатационной надежности строительного объекта.

Возникновение всех вышеперечисленных процессов в бетоне обусловлено тем, что в указанной среде под воздействием электромагнитного загрязнения всегда

начинают активизироваться электроосмотические и электрофорезные явления, которые в свою очередь увеличивают скорость деградации бетона и железобетона в строительных конструкциях. Одновременно в результате активного проникновения в железобетон агрессивной кислой либо щелочной среды в арматуре ЖБК неумолимо начинают активизироваться и процессы электрохимической коррозии, приводящие к деградации арматуры конструкции с последующим снижением прочности и несущей способности всего строительного объекта.

Применительно к металлическим конструкциям электромагнитное загрязнение окружающей среды приводит к возникновению в металле блуждающих токов под воздействием переменного магнитного поля, что в свою очередь приводит к возникновению в металле так называемой межкристаллитной коррозии. Рассматриваемая коррозия протекает в металле без каких-либо видимых дефектов, трещин или появления на поверхности конструкции каких-либо продуктов коррозии в виде хлопьев ржавчины. При этом без видимых проявлений, поражений и дефектов несущая строительная конструкция из металла может внезапно, лавинообразно разрушиться, что встречается в последнее время достаточно часто, но эксперты и специалисты, работающие в этой области, обычно объясняют это негативное явление совсем другими причинами, не связанными с межкристаллитной коррозией.

Авторами настоящей статьи разработана принципиально новая система активного мониторинга НДС уникальных, высотных и ядерных объектов, которая способна обнаружить начало возникновения межкристаллитной коррозии как в арматуре, так и в металле [5]. Все отмеченное требует на практике детального дополнительного изучения и неукоснительного принятия мер по созданию и внедрению в производство специальных цифровых приборов неразрушающей дефектоскопии, способных заблаговременно, до наступления аварийной ситуации, обнаружить рассматриваемый вид коррозии. И только в таком случае в дальнейшем могут приниматься все меры для предотвращения разрушения уникальных, высотных, ядерных и экологически опасных объектов, так как наиболее часто в рассматриваемых объектах в качестве несущих и ограждающих конструкций широко используется именно металл.

#### Литература

1. Антипов В.В. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений / В.В. Антипов, Б.И. Давыдов, В.С. Тихончук. – М.: Энергоатомиздат, 2002. – 177 с.

2. Грачев Н.Н. Средства и методы защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений / Н.Н. Грачев. – Изд-во МИЭМ, 2005. – 215 с.
3. ГОСТ 12.1.006-84. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочем месте и требования к проведению контроля. – М.: Минздрав СССР, 1984.
4. Дубров А.П. Геомагнитное поле и жизнь / А.П. Дубров. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 175 с.
5. Пат. 2295118. Российская Федерация. МПК G01B 7/24 (2006.01) Магнитоупругий датчик / А.А. Землянский, К.А. Землянский; заявитель и патентообладатель Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (СГТУ имени Гагарина Ю.А.) № 2005140216/28; заявл. 22.12.2005; опубл. 10.03.2007.
6. СанПиН 2971-84 Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. – М.: Минздрав СССР, 1984.
7. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (с изменениями на 27 декабря 2019 года).
8. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 N 52-ФЗ (с изменениями на 26 июля 2019 года).

УДК 691.3

### **Вторичное использование отходов промышленных предприятий**

Магеррамова Инна Александровна, старший преподаватель кафедры

«Промышленное и гражданское строительство»;

Комаров Михаил Олегович, студент направления «Строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассматривается проблема применения отходов промышленных предприятий, их вторичное использование в современных строительных материалах. Изучение свойств шлаков металлургической промышленности на основе зол.*



Вопрос о повторном употреблении отходов промышленности на сегодняшний день актуален. Основными покупателями таких отходов являются предприятия по изготовлению строительных материалов, доля приобретения составляет до 50 % от всей массы получаемого сырья. Обычно такие предприятия используют отходы очень близкие по своим свойствам и составу к природным материалам. Так как переработанное сырье для применения в изготовлении искусственных строительных материалов (ИСМ) намного дешевле, чем использование природного материала. Но при таком использовании возникает вопрос об их безопасности в жизни человека.

Вопрос безопасности жизнедеятельности, а также вероятность предотвращения и ликвидации стали отдельными объектами изыскания в общей задаче организационно-технологической надежности (ОТН) строительного производства. Сформулированный ещё в 1997 г. доктором технических наук, профессором В.О. Чулковым принцип организационно-антропотехнической надёжности (ОАН) представляется логическим созидательным новым принципом ОТН и относится к функциональной системе «Безопасность жизнедеятельности», которая в свою очередь представляется объектом изучения в строительной антропотехнике.

Рассмотрим условие на примере использования золошлаковых отходов ТЭС. На сегодняшний день в нашей стране каждые 10 лет золошлаковые отходы увеличиваются в два раза, ежегодно выход зол и шлаков при сжигании различных видов топлива составляет в едином объеме по нашей стране больше 30 миллионов тонн. В настоящее время в отвалах России накопилось больше 1 миллиарда тонн золошлаковых отходов. На протяжении многих лет многие научно-исследовательские и учебные институты и другие организации доказали высокую эффективность использования золошлаковых отходов ТЭС в производстве бетона и железобетона. Такие отходы при сжигании угля могут быть применены в производстве цемента и в качестве добавок (используются в определенной доле вяжущего в легких и тяжелых растворах бетона), а также мелкого заполнителя (замена части песка и щебня мелкой фракции) и кремнеземистого компонента для приготовления изделий из плотных и ячеистых бетонов автоклавного твердения.

Одна из характеристик зон использования золошлаковых материалов в строительстве – это применение золы-уноса. Золами обычно именуют остатки от сжигания твердого топлива. В зависимости от вида сгоревшего горючие золы различаются содержанием несгоревших остатков. По этому показателю варианты твердого топлива располагаются по возрастающей: сланцы, бурые угли, газовые, заполнители длиннопламенные, слабоспекающиеся, антрацит. Габарит частиц золы –

менее 0,14 мм. Большие крупные зёрна клинкерных причисляют к шлаковому песку и щебню. Зола уноса (несгорающие остатки) клинкерных более однородны по составу и свойствам, чем зола отвала, оттого они предпочтительнее для приготовления бетона. Вещественное воздействие золы для характеристики бетонной смеси исследования обусловлено её гранулометрическим составом, вследствие которого она хорошо дополняет состав цемента либо мелкого заполнителя. Пригодность золы для изготовления вяжущих и бетонов определяют путём многоопытной апробации химического состава и содержания вредоносных примесей, к которым причисляются несгоревшее топливо, сера, негашёная известь, оксид магния.

Результативность применения зол в производстве бетона и составе монтажного железобетона объясняется тем, что большая их часть обладает вяжущими свойствами цемента, а оставшаяся часть (золоотвалы, так называемые эффективные кислые золы) проявляют пуццоланический эффект (нарастание прочности бетона по прошествии времени). В большой мере активность зол (гидравлическая) обусловлена химическим взаимодействием входящих в них оксидов кремния и алюминия с гидроксидом кальция, сухих выделяющихся при гидролизе клинкерных шлаков минералов, с образованием гидросиликатов и гидроалюминатов кальция. Коррозийной гидратации зол содействует стекловидная фаза, а такая фаза, как кристаллическая, в таком процессе практически не участвует. С дисперсностью непосредственно связана химическая активность зол.

Применять в качестве добавок для приготовления бетонов и железобетонных монолитных конструкций золу-унос позволяют настоящие нормативные документы, но нельзя ее применять в конструкциях, которые эксплуатируются в средних и сильных агрессивных средах. В зависимости от того, где и в каком качестве применяют эти добавки, золу подразделяют на три вида: I – для стабильных железобетонных конструкций и некоторых изделий; II – для бетонных конструкций и изделий; III – для сжигания конструкций гидротехнических пипаритов сооружений. В пределах отдельных видов дополнительно выделяют классы золы для бетонов: А – тяжёлый; Б – золошлаковый легкий. При удельной поверхности золы не менее 2800 см<sup>2</sup>/г она относится к классу А, а при удельной поверхности 1500-4000 см<sup>2</sup>/г к классу Б. При тонкости помола золы класса А остаток на сите не должен быть более 15 % по массе, а влажность не должна превышать 3 %. В бетонах, которые предварительно армированы напряженной, термически упрочненной арматурой, такую добавку применять не рекомендуют. Смесь золы и цемента обязательно испытывают кипячением в воде на равномерность изменения объема, чтобы можно было применить эту смесь в бетонных образцах.

В большинстве случаев исследований золы-уноса отмечено положительное влияние повышения тонкости помола на прочностные свойства бетона. Экспериментально установлено, что при доведении размеров частиц золы до 5-30 мкм ее активность увеличивается. При многочисленных исследованиях установлено нужное соответствие между модулем крупности золы и тонкости помола клинкера, в растворах из цементов, полученных путем перемешивания клинкера и золы при значении удельной поверхности 2500-6400 и 3000 см<sup>2</sup>/г соответственно. В большей мере при повышении дисперсности золы повышается прочность бетона на ранней стадии.

Исходя из многочисленных экспериментов доказано, что влияние такого свойства, как тонкость помола золы, более заметно в бетонах, чем в цементе. Об этом говорит пластифицирующий эффект тонкости фракции золы на бетон, хотя увеличивается нормальная густота соледержащих элементов. При помоле золы до 4000 см<sup>2</sup>/г (если даже зола малоактивна) в бетоне можно сократить цемент на 20-30 %, даже без снижения класса бетона. Существует два метода помола золы: сухой и мокрый, при мокром способе золу не подсушивают и достигается более тонкий помол золы.

Внедрение современных технологий, в которых применяются отходы металлургии и других отраслей становится активным фактором повышения основных технико-экономических показателей в изготовлении строительных материалов.

Химический состав золы позволяет уменьшить расход цемента (клинкера), который по стоимости является самым дорогим элементом в бетоне, и произвести замену природных компонентов.

Самым дорогим компонентом в бетоне является цемент. Чтобы сократить расход чистоклинкерного цемента, в составе бетона нужно применить минеральные добавки, которые войдут в состав многокомпонентных цементов и конкретно в бетон, это является самым эффективным методом сокращения стоимости цемента и бетона.



Рис. 1. Отходы, применяемые в современном строительстве

До 70-75 % в разных странах мира достигает уровень изготовления многокомпонентных цементов. Одной из широко применяемых добавок к многокомпонентным бетонам представляются доменные шлаки – вспомогательный продукт выплавки чугуна из железных руд. На нужды строительства электродоменный остаток перерабатывается с учетом до 80 процентов.

Чтобы сэкономить около 10-15 % цемента, золу в виде шлака вводят в бетон, такое количество, сколько было сокращено цемента (по массе). Замена песка шлаком в количестве 150-200 кг/м<sup>3</sup> также может способствовать экономии цемента. Шлаки с тонкостью помола оптимальной для применения, которая превышает дисперсность цементного клинкера, также позволяют сократить расходы для изготовления бетона за счет цемента на 40-70 % и повысить его прочность.

При применении химических добавок с тонкодисперсным шлаком в совокупности получаем суперпластификатор, который позволяет получить прочность бетона свыше 80 МПа.

Также к числу металлургических шлаков, позволяющих получить высокий эффект применения в бетоне и железобетоне, относят микрокремнезем. Он образуется при производстве ферросилиция для электрометаллургических комбинатов в неотзывчивых газоочистках, в его состав входит до 95 % SiO<sub>2</sub> и высокая дисперсность, составляющая 20 000 кг/м<sup>3</sup>. Разумное содержание микрокремнезема в составе бетона составляет 8-14 процентов.

Применение таких отходов отвечает новым направлениям развития современных строительных материалов, также позволяет расширить области применения шлако-портландцемента, шлакощелочного вяжущего, способствует созданию новых эффективных легких заполнителей, а также использованию многофункциональных добавок в бетоне.

Применение для бетона отходов металлургии, энергетики и прочих областей промышленности дает большую экономию, решаются проблемы по снижению материалоемкости строительной отрасли, а также решает главную задачу экологии по охране окружающей среды.

Применение таких отходов позволяет сократить расходы на 40 % в строительной отрасли в новых сырьевых ресурсах. Также их использование позволяет снизить стоимость изготовления строительных материалов, с заменой на вторичное использование таких отходов примерно на 10-30 %, помимо этого, из промышленных отходов можно получить новые строительные материалы с высокими технико-экономическими показателями.

## Литература

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности / Л.И. Дворкин. – М.: Феникс, 2007. – 368 с.
2. Костин В.В. Опыт использования отходов ТЭС в производстве строительных материалов / В.В. Костин. – Изд-во: Новосибирск, 2001. – 39 с.
3. Использование отходов в технологии производства бетона. [Электронный ресурс] URL: [http://www.alobuild.ru/betony/beton\\_i\\_zhelezobeton\\_19751/ispolzovaniye-othodov.php](http://www.alobuild.ru/betony/beton_i_zhelezobeton_19751/ispolzovaniye-othodov.php) (дата обращения: 01.04. 2020).
4. ВНИИЖелезобетон. [Электронный ресурс] URL: <https://vniizhbeton.ru/articles/> (дата обращения: 03.04.2020).
5. Стройпрофиль. [Электронный ресурс] URL: <http://stroyprofile.com/archive/> (дата обращения: 04.04.2020).

УДК 69.059.4

### **Экспериментальные исследования конструкций, усиленных композитными материалами на основе углеволокна**

Муртазин Марат Расимович, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Теория сооружений и строительные конструкции»;

Фёдоров Михаил Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Теория сооружений и строительные конструкции»;

Муртазина Гульсем Расимовна, аспирант кафедры  
«Теория сооружений и строительных конструкций»;

Сусликова Анастасия Васильевна, магистрант кафедры  
«Теория сооружений и строительных конструкций»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье приведены результаты экспериментальных исследований работы изгибаемых конструкций, усиленных композитными материалами на основе углеволокна. Выполнено сравнение результатов испытаний не усиленных конструкций и усиленных композитными материалами на основе углеволокна конструкций.*

Для многих старинных городов весьма актуальной задачей является приспособление для современного использования объектов историко-культурного

наследия. Большинство указанных объектов в городе Саратове находится, в лучшем случае, в ограниченно работоспособном техническом состоянии. В связи с этим приспособление для современного использования подразумевает во многих случаях предварительное усиление основных строительных конструкций. Учитывая, что основная масса исторических объектов культурного наследия города Саратова относится к периоду со второй половины XIX до конца первой четверти XX века, то с большой долей вероятности можно назвать основные конструктивные элементы таких капитальных строений. Наружные и внутренние несущие стены в них выполнялись, как правило, из глиняного обожженного кирпича на известковом растворе. Перекрытия – в виде кирпичных сводов, сводов типа «Монье» (как правило, подвальных этажей и иногда надземных) и балочной системы из цельнодеревянных балок (в основном надземных этажей). Покрытие в виде стропильной системы наслонного или висячего типа из цельнодеревянных элементов.

В виду особенностей изготовления глиняный кирпич и известковый раствор изначально имели невысокие прочностные характеристики. Однако во многих случаях «странной» особенностью кладки в возрасте ста лет и более, выполненной из глиняного кирпича на известковом растворе является то, что в процессе эксплуатации здания и известковый раствор, и глиняный кирпич, взаимодействуя с элементами окружающей среды, снижают свои прочностные характеристики, а кладка в целом увеличивает свою монолитность и прочность. Деревянные конструкции являются органичным дополнением каменных конструкций и при условии надлежащей эксплуатации имеют довольно продолжительный срок службы. Однако в процессе эксплуатации, нередко, возникает необходимость в перестройке или изменении узлов и частей конструкций, что во многих случаях приводит к недопустимому перераспределению нагрузки на соседние конструкции, и как результат, ухудшению технического состояния здания в целом.

Подавляющее большинство зданий, являющихся объектами историко-культурного наследия в городе Саратове, имеют упругоподатливую конструктивную схему, нарушение равновесия в которой может привести к негативным последствиям. Поэтому изменение конструктивной схемы таких зданий крайне не желательно. По этой причине, в процессе разработки схем и методов усиления нужно учитывать все основные конструктивные особенности здания. Усиление конструкций является почти всегда задачей, требующей индивидуального подхода с технической точки зрения [1].

Основная сущность наиболее часто используемых методов усиления каменных и деревянных конструкций, так называемых «типовых», сводится к увеличению

поперечного сечения путём наложения железобетонных или металлических бандажей или протезов, а также введением дисков жёсткости в виде железобетонных или металло-железобетонных перекрытий, и передачей части нагрузки на вновь установленные конструкции. Что, по сути, зачастую приводит к кардинальному изменению конструктивной схемы здания, а в ряде случаев получается и вовсе обратный эффект. Это происходит из-за того, что усиливающие элементы имеют, как правило, гораздо большие прочностные характеристики, чем исторические материалы и условие совместной работы существующих конструкций и вновь устанавливаемых усиливающих элементов не выполняется. Также можно отметить, что применение указанных методов усиления ведёт к увеличению размеров поперечного сечения конструкций и изменению внешнего облика здания или его отдельных помещений (важно для объектов историко-культурного наследия). Таким образом, условие совместной работы существующих конструкций и вновь устанавливаемых усиливающих элементов не выполняется.

В последние годы наблюдается развитие новых технологий для разного вида усиления строительных конструкций. В настоящее время, как за рубежом, так и в нашей стране для этих целей начали широко применять композитные материалы на основе углеродного волокна.

На кафедре Теории сооружений и строительных конструкций Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. группой специалистов, студентов, магистрантов и аспирантов под руководством кандидата технических наук доцента М.Р. Муртазина были разработаны комплексные программы экспериментально-теоретических исследований прочностных характеристик конструкций, усиленных элементами внешнего армирования из углеродного волокна. Проведены натурные исследования в рамках выполнения работ по реализации проектов реставрации и приспособления объектов историко-культурного наследия.

В соответствие с заявляемыми характеристиками материала на основе углеродного волокна система усиления конструкций при помощи внешнего армирования позволяет сохранять конструктивную схему зданий и, не увеличивая собственной массы, значительно увеличивать несущую способность конструкций. Кроме того, применение систем внешнего армирования существенно сокращает сроки производства работ и уменьшает трудозатраты на проведение работ по усилению конструкций. Помимо этого, производство работ по усилению конструкций путём устройства внешнего армирования композиционными материалами на основе

углеродного волокна может производиться без демонтажа и разгрузки усиливаемых элементов.

Использование композитных материалов на основе углеродного волокна, обладающих отличными физическими характеристиками, сопоставимыми с металлом и железобетоном, но в тоже время превосходящих их в таких компонентах как собственный вес, коррозионная стойкость и сокращение сроков производства работ, позволяет эффективно использовать его при реконструкции и приспособлении под современное использование объектов историко-культурного наследия, повышая несущую способность конструкций и сохраняя внешний облик зданий и элементы интерьера, имеющих эстетическую ценность.

В рамках работ над несколькими магистерскими диссертациями под руководством к.т.н. доцента М.Р. Муртазина была разработана и выполнена программа экспериментального исследования оценки возможного увеличения несущей способности изгибаемых горизонтальных конструкций при их усилении композитными материалами на основе углеродного волокна.

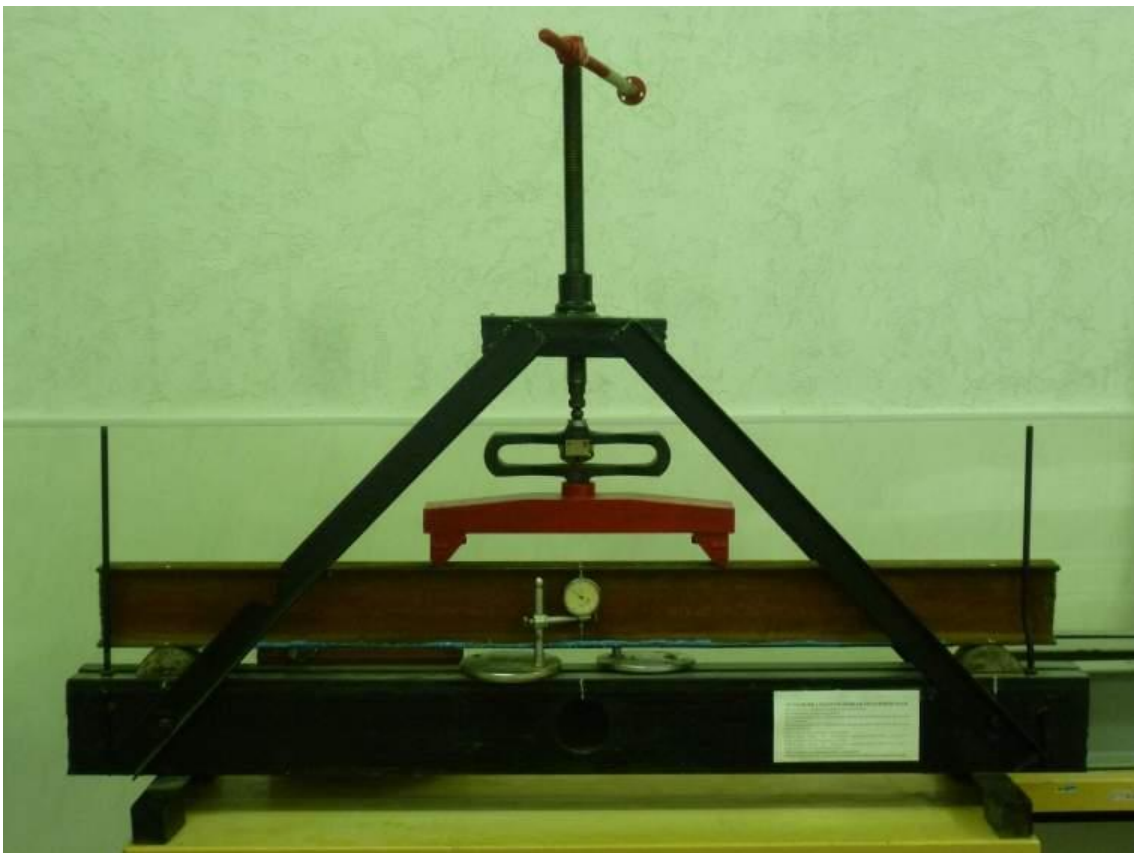
В качестве испытуемых образцов принимались металлические элементы в виде стальных прокатных профилей двутаврового поперечного сечения (фото 1) и цельнодеревянные элементы прямоугольного поперечного сечения, усиленные в растянутой зоне углеволокном. Механические испытания проводились на испытательных стендах с регистрацией изменения геометрических параметров (фото 2).

Анализ результатов испытаний показал постепенное, по мере увеличения нагрузки, увеличение несущей способности усиленных углеволокном конструкций, а также постепенное снижение значений абсолютной величины прогиба усиленных конструкций относительно не усиленных. Данный факт свидетельствовал о постепенном более эффективном включении в работу материала усиления.





*Фото 1. Образцы металлических балок, усиленных и не усиленных углеволокном*



*Фото 2. Испытательный стенд с металлической балкой, усиленной углеволокном*

Величина увеличения несущей способности усиленных углеволокном конструкций составила приблизительно 15 % относительно результатов испытания аналогичных элементов, не усиленных углеволокном. Кроме этого, разрушение образца, усиленного углеволокном, произошло в результате потери устойчивости стенкой балки. Это говорит о том, что задача теоретического обоснования работы усиленной балки изменилась и перешла из области плоского изгиба в задачу устойчивости [2].

По результатам сравнения данных, полученных при испытаниях образцов, можно сделать вывод о том, что наиболее эффективным является усиление элементов уже находящихся под нагрузкой и имеющих деформации в виде прогиба. Также на базе полученных результатов исследований был разработан ряд рекомендаций по возможности применения композитных материалов на основе углеродного волокна для усиления конструкций.

#### Литература

1. К проблеме усиления металлических конструкций при реконструкции исторических зданий в г. Саратове / М.Р. Муртазин [и др.] // «Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. – 2015. – № 6. – С. 75-77.

2. Муртазин М.Р. Экспериментальное исследование работы под нагрузкой металлических балок усиленных композитными материалами на основе углеродного волокна / М.Р. Муртазин, Г.Р. Муртазина, Д.Г. Акчурин // Сборник материалов XVIII международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы строительства, строительной индустрии и промышленности». – Тула: ТулГУ, 2017. – С. 122-123.

**Влияние соотношений размеров сторон пластины  
на её напряженно-деформированное состояние  
по теории течения Прандтля-Рейсса**

Паницкова Галина Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Промышленное и гражданское строительство»;

Кутанов Михаил Игоревич, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе приводятся результаты расчётов прямоугольных пластин с различным отношением сторон. Анализируются результаты расчётов нормальных напряжений. Для решения геометрически и физически нелинейных уравнений упругопластического изгиба прямоугольных пластин применяются метод вариационных итераций и метод последовательных приближений. Диаграмма деформирования материала аппроксимируется двухзвенной ломаной.*

В работе [1] выведены дифференциальные уравнения равновесия пластин при сложном нагружении. Для учета истории нагружения уравнения представлены в приращениях искоемых функций. Приняты гипотезы Кирхгофа-Лява и соотношения теории течения Прандтля-Рейсса.

Решение нелинейных дифференциальных уравнений осуществлялось поэтапно, на каждом этапе задавалось приращение прогиба в центре или приращение нагрузки. Внутри каждого этапа задача решалась методом последовательных приближений. В безразмерном виде для  $k$  – того этапа нагружения, а также  $i$  – того приближения внутри этапа – разрешающая система уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{12(1-\nu^2)} \left\{ \lambda^2 \frac{\partial^4 \Delta u_i}{\partial \xi^4} + 2 \frac{\partial^4 \Delta u_i}{\partial \xi^2 \partial \eta^2} + \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial^4 \Delta u_i}{\partial \eta^4} \right. \\
& + \left. \left[ \lambda \frac{\partial^2 \Delta M_\xi}{\partial \xi^2} + 2 \frac{\partial^2 \Delta M_{\xi\eta}}{\partial \xi \partial \eta} + \frac{1}{\lambda} \frac{\partial^2 \Delta M_\eta}{\partial \eta^2} \right]_{i-1} \right\} - \frac{\partial^2 \varphi_{k-1}}{\partial \eta^2} \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \xi^2} \\
& - \frac{\partial^2 \varphi_{k-1}}{\partial \xi^2} \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \eta^2} - \frac{\partial^2 \varphi_{i-1}}{\partial \eta^2} \left( \frac{\partial^2 u_{k-1}}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \xi^2} \right) \\
& - \frac{\partial^2 \Delta \varphi_{i-1}}{\partial \xi^2} \left( \frac{\partial^2 u_{k-1}}{\partial \eta^2} + \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \eta^2} \right) \\
& + 2 \left[ \frac{\partial^2 \varphi_{k-1}}{\partial \xi \partial \eta} \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \xi \partial \eta} + \frac{\partial^2 \Delta \varphi_{i-1}}{\partial \xi \partial \eta} \left( \frac{\partial^2 u_{k-1}}{\partial \xi \partial \eta} + \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \xi \partial \eta} \right) \right] = \Delta p_k; \\
& \lambda^2 \frac{\partial^4 \Delta \varphi_i}{\partial \xi^4} + 2 \frac{\partial^4 \Delta \varphi_i}{\partial \xi^2 \partial \eta^2} + \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial^4 \Delta \varphi_i}{\partial \eta^4} \\
& + \left[ \lambda \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} (\Delta \overline{N_\eta} - \nu \Delta \overline{N_\xi}) + \frac{1}{\lambda} \frac{\partial^2}{\partial \eta^2} (\Delta \overline{N_\xi} - \nu \Delta \overline{N_\eta}) \right. \\
& \left. - 2(1+\nu) \frac{\partial^2 \Delta \overline{N_{\xi\eta}}}{\partial \xi \partial \eta} \right]_{i-1} - 2 \frac{\partial^2 \Delta u_{i-1}}{\partial \xi \partial \eta} \left( \frac{\partial^2 u_{k-1}}{\partial \xi \partial \eta} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \xi \partial \eta} \right) \\
& + \frac{\partial^2 \Delta u_{i-1}}{\partial \eta^2} \left( \frac{\partial^2 u_{k-1}}{\partial \xi^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \xi^2} \right) + \frac{\partial^2 \Delta u_{i-1}}{\partial \xi^2} \left( \frac{\partial^2 u_{k-1}}{\partial \eta^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \Delta u_i}{\partial \eta^2} \right) = 0,
\end{aligned} \tag{1}$$

где  $\xi = x/a$ ,  $\eta = y/b$  – безразмерные координаты;  $u = w/2h$  – безразмерная функция прогибов;  $\lambda = b/a$  – параметр удлиненности пластины;  $p = a^2 b^2 q / [32G(1+\nu)h^4]$  – безразмерная поперечная нагрузка;  $\varphi = \Phi / [16Gh^3(1+\nu)]$  – безразмерная функция мембранных усилий;  $a$  и  $b$  – размеры пластины в плане,  $2h$  – толщина;  $G$  – модуль сдвига;  $\nu$  – коэффициент Пуассона при упругом состоянии материала.

Решение системы уравнений (1) осуществлялось методом вариационных итераций [2].

Диаграмма деформирования материала аппроксимировалась двухзвенной ломаной:

$$\tau = 2G\gamma[1 - \Omega(\gamma)], \begin{cases} \Omega = 0 \text{ при } \gamma \leq \gamma_s \\ \Omega = \beta(1 - \gamma_s/\gamma) \text{ при } \gamma > \gamma_s. \end{cases}$$

Здесь  $\tau$  – интенсивность девиатора напряжений;  $\gamma$  – интенсивность девиатора деформаций;  $\gamma_s$  – величина интенсивности девиатора деформаций, соответствующая появлению пластических деформаций;  $\beta$  – параметр, характеризующий степень упрочнения материала.

Выбор этой диаграммы сделан по двум мотивам.

Во-первых, именно такой вид диаграммы нагружения характерен для многих металлов и сплавов [3], а во-вторых, двухзвенная ломаная целиком отвечает сложному нагружению в отличие, например, от степенной зависимости.

Для рассматриваемых пластин диаграмма деформирования характеризовалась следующими величинами:  $\gamma_s = 0,0016$ ;  $\beta = 0,98$ .

Рассмотрим результаты расчетов пластин с геометрическим параметром  $\lambda = 1$ ,  $\lambda = 1,2$ ,  $\lambda = 1,4$ , шарнирно опертых под действием равномерно распределенной поперечной нагрузки.

Коэффициент Пуассона  $\nu = 0,3$ .

Геометрические соотношения пластин для решенных задач представлены в табл. 1.

Таблица 1

Геометрические соотношения пластин для решенных задач

№ задач	1	2	3
$\lambda = b/a$	1	1.2	1.4

На рис. 1, 2, 3 приводятся результаты расчета.

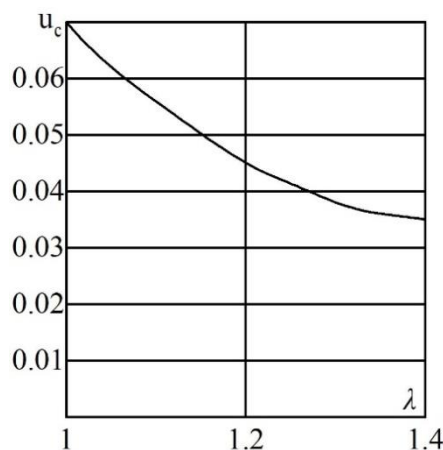


Рис. 1. График зависимости «нагрузка-прогиб в центре»

На рис. 1 показана зависимость прогиба в центре  $u_c$  от параметра пластины  $\lambda$  при некотором выбранном значении нагрузки. Скорость убывания зависимости  $u_c(\lambda)$  при изменении  $\lambda$  от 1 до 1.2 больше, чем при изменении  $\lambda$  от 1.2 до 1.4. При одном и том же уровне нагрузки прогиб квадратной пластины на 56 % больше прогиба пластины с  $\lambda = 1,2$  и в 2 раза больше прогиба пластины с  $\lambda = 1,4$ .

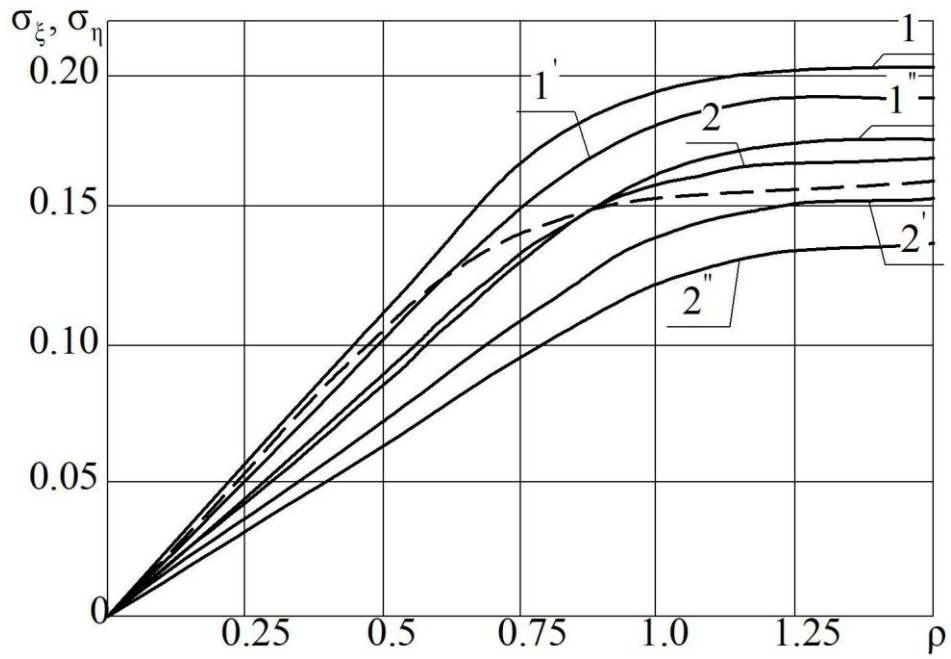


Рис. 2. Графики зависимостей нормальных напряжений от нагрузки

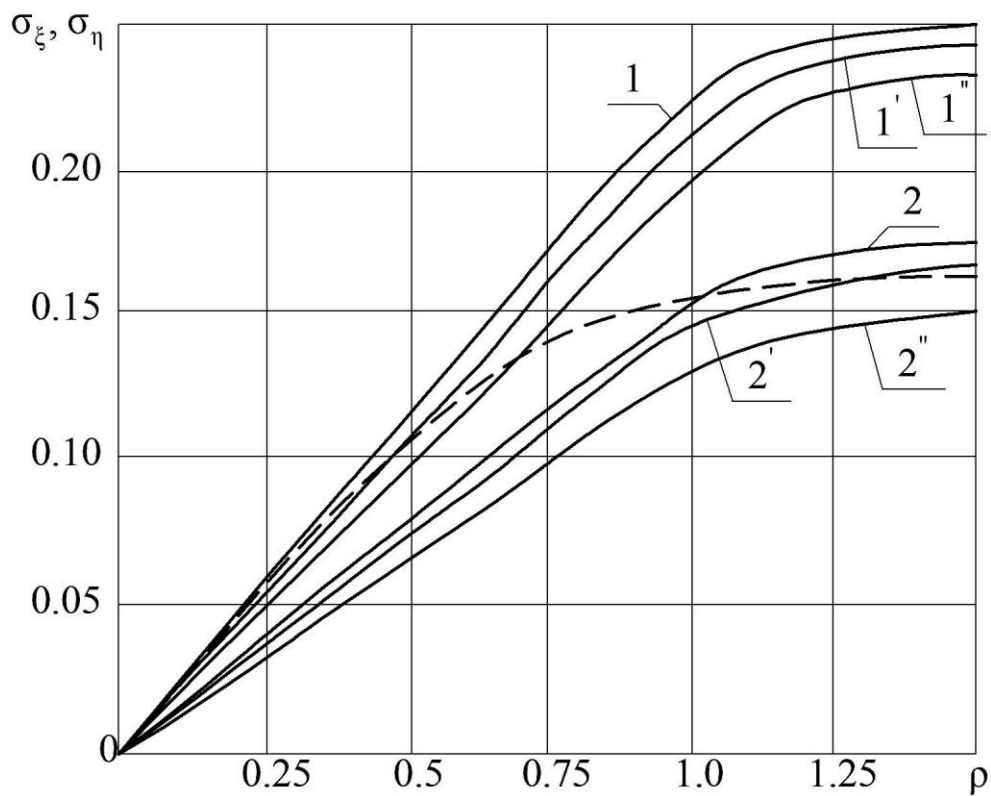


Рис. 3. Графики зависимостей нормальных напряжений от нагрузки

На рис. 2 и 3 даны зависимости нормальных напряжений  $\sigma_\xi$  и  $\sigma_\eta$  в точках нижней грани пластины от нагрузки для  $\lambda = 1,2$  и  $\lambda = 1,4$ . Кривые 1 относятся к напряжению  $\sigma_\xi$ , кривые под номером 2 – к напряжению  $\sigma_\eta$ . Кривые 1 и 2 описывают напряженное состояние для точки в центре нижней грани, 1' и 2' – для точки с координатами (0.3,

0.5), 1" и 2" – для точки (0.2, 0.5). Штриховыми линиями на рис. 2 и рис. 3 показана зависимость  $\sigma_\xi - P$  для квадратной пластины в центре нижней грани.

Из анализа кривых 1 и 2 видно, что отношение наибольшего напряжения  $\sigma_\xi$  к наименьшему  $\sigma_\eta$  для пластины с  $\lambda = 1.2$  составляет  $1.22 \div 1.27$ . Для пластин с  $\lambda = 1.4$  отношение колеблется в пределах  $1.48 \div 1.45$ . Поэтому, несмотря на то что несущая способность пластины увеличивается при увеличении  $\lambda$  от 1.0 до 1.4, разница между напряжениями  $\sigma_\xi$  и  $\sigma_\eta$  накладывает дополнительные ограничения на использование удлиненных пластин.

#### Литература

1. Паницкова Г.В. Уравнения движения полой оболочки при трехпараметрическом нагружении / Г.В. Паницкова. – Саратов: Сарат. политехн. ин-т, 1986. – 8 с.

2. Паницкова Г.В. К вопросу расчёта изгиба прямоугольных пластин с учётом истории нагружения по теории течения Прандтля-Рейсса / Г.В. Паницкова // Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2018. – С.182-185.

УДК 624.953.046

#### **О влиянии формы подпорной стенки на величину горизонтального давления грунта**

Ращепкина Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Рассмотрено воздействие грунта на прямые и криволинейные подпорные стенки. Показано влияние формы стенки и внутреннего трения на значение горизонтального давления грунта на стенку и ее перемещения.*

Подпорные стенки могут присутствовать в различных каналах, водоемах промышленного назначения, как ограждающий элемент набережной в городской зоне.

Такие стенки подвергаются давлению от массы грунта, при этом наиболее весомое воздействие – горизонтальное давление. Стенки проектируют прямые и криволинейные – в зависимости от назначения и расположения их на объекте.

На рис. 1 представлена одна из возможных схем действия грунта на подпорную стенку. Здесь обозначено:  $\theta$  – угол наклона поверхности сползания грунта при криволинейной стенке;  $R$  – радиус криволинейной стенки;  $\alpha$  – угол наклона поверхности грунта с горизонтальной плоскостью;  $\operatorname{tg} \alpha = h/R$ ;  $h_{np}$  – предельная высота стенки;  $h_{np} = R \operatorname{tg} \theta$ ;  $H$  – высота стенки.

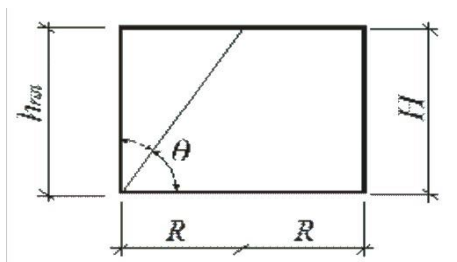


Рис. 1. К анализу воздействия грунта на подпорную стенку

При решении поставленной задачи следует отметить, что расчет может быть выполнен как без учета внутреннего трения грунта, так и с учетом, то есть возможны два случая [1].

Случай 1. Без учета внутреннего трения грунта формулы по определению давления грунта на подпорную стенку и ее радиального перемещения можно представить в виде:

$$P = G \operatorname{tg} \theta \frac{1}{1 + \frac{C_1}{C} \cdot \frac{R}{2 \delta \cos \theta}}; \quad (1)$$

$$\Delta = GR \operatorname{tg} \theta \frac{1}{\left(1 + \frac{C_1}{C} \cdot \frac{R}{2 \delta \cos \theta}\right) 0,7 C \delta}. \quad (2)$$

Случай 2. С учетом внутреннего трения грунта величина горизонтального давления грунта и ее перемещение представятся в виде:

$$P = G \frac{\operatorname{tg} \theta - \operatorname{tg} \varphi}{1 + \frac{C_1 R}{2 C \delta \cos \theta} - \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \theta}; \quad (3)$$

$$\Delta = GR \frac{\operatorname{tg} \theta - \operatorname{tg} \varphi}{0,7 C \delta \cdot \left(1 + \frac{C_1}{C} \cdot \frac{R}{2 \delta \cos \theta} - \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \theta\right)}. \quad (4)$$

В формулах (1) – (4) обозначено:  $P$  – горизонтальное давление грунта на стенку;  $G$  – вес грунта;  $C$  – коэффициент постели при сжатии грунта;  $\delta$  – толщина подпорной



стенки;  $C_1$  – коэффициент постели при сжатии у нижней кромки сползания грунта;  $\varphi$  – угол внутреннего трения грунта.

Выполним анализ влияния типа стенки и угла внутреннего трения на значение горизонтального давления при следующих исходных данных: объемный вес песка  $\gamma = 1,9 \text{ т/м}^3$ ; радиус  $R = 1,732 \text{ м}$ ; высота стенки  $H = 3 \text{ м}$ ; толщина стенки  $\delta = 1,4; 1,2; 1,0; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2 \text{ м}$ ; модуль деформации  $E = 400 \text{ кг/см}^2$ ; угол внутреннего трения  $\varphi = 30^\circ$ . Стенка вертикальная. Принято  $C_1/C = 1$ . Угол  $\theta = 60^\circ$ .

Сначала найдем предельную высоту стенки (рис. 1):

$$h_{np} = R \operatorname{tg} \theta = 1,732 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = 3 \text{ м} = H.$$

Затем преобразуем формулы (1) и (3), подставив в них вес элементарного объема грунта (песка), получим следующие выражения:

случай 1 – давление с учетом сдвига  $\Delta$  определится:

$$P = \frac{1}{3} \gamma \cdot \frac{R^2 \operatorname{tg}^2 \theta}{1 + K}; \quad (5)$$

случай 2 – давление с учетом сдвига  $\Delta$  и угла  $\varphi$  определится:

$$P = \frac{\gamma \cdot R^2 \operatorname{tg}^2 \theta (\operatorname{tg} \theta - \operatorname{tg} \varphi)}{3 \cdot (1 + K_1)}. \quad (6)$$

В формулах (5) и (6) параметры давления  $K$  и  $K_1$  соответственно имеют вид:

$$K = \frac{C_1 R}{2 C \delta \cos \theta} \quad \text{и} \quad K_1 = \frac{C_1 R}{2 C \delta \cos \theta} - \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \theta.$$

Выполним расчет по программе STEN. Анализ полученных результатов расчета выявил (рис. 2) следующее:

- Все найденные параметры для каждого типа стенки (как при прямой стенке, так и криволинейной) пересекаются в одной точке.

- Форма стенки влияет на величину давления; при  $Z = 0,5 \operatorname{tg} \theta$  имеем: для прямой стенки –  $P = 19 \text{ кН}$ , а для криволинейной стенки –  $P = 29 \text{ кН}$ .

Угол внутреннего трения заметно влияет на величину давления грунта; при прямой стенке все кривые располагаются выше как без учета трения, так и с его учетом.

Учет перемещения отражается на значении давления грунта; так, при заданных параметрах давление грунта (как на прямую, так и криволинейную стенки) увеличивается при  $Z > 0,5 \operatorname{tg} \theta$  и уменьшается при  $Z < 0,5 \operatorname{tg} \theta$ .

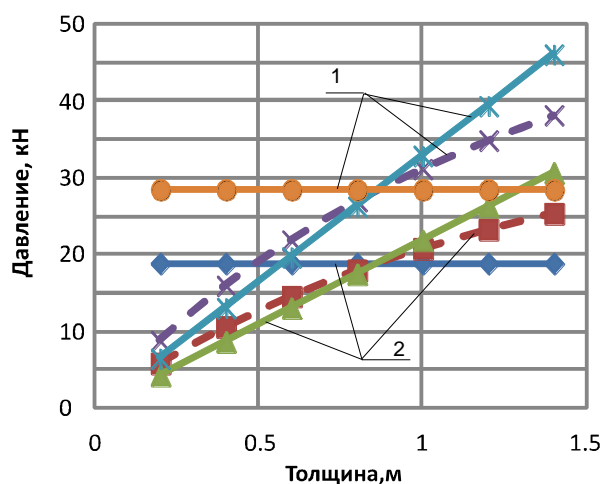


Рис. 2. Изменение давления в зависимости от толщины для различных типов стенок: 1 – прямая стенка; 2 – криволинейная стенка; — с учетом  $\Delta$  [3] и формула (3); — с учетом  $\Delta$  и  $\varphi$ ; ○ по [2]; ◆ по [4]

Таким образом, тип стенки и угол внутреннего трения существенно влияют на значение горизонтального давления грунта. Это позволяет утверждать, что при расчетах прямых и круговых подпорных стенок необходимо учитывать как перемещение, так и угол внутреннего трения. Причем, как показано в данной работе, при криволинейных решениях подпорных стенок значения этих величин существенно меньше, чем при прямых стенках.

#### Литература

1. Ращепкина С.А. К определению горизонтального давления на криволинейные стенки / С.А. Ращепкина, А.В. Ращепкин // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Экология и жизнь». – Пенза: ПДЗ, 2005.
2. Березанцев В.Г. Осесимметричная задача теории предельного равновесия сыпучей среды. [Электронный ресурс] URL: [http://hge.spbu.ru/index.php?Itemid=162&id=2920&option=com\\_content&view=article](http://hge.spbu.ru/index.php?Itemid=162&id=2920&option=com_content&view=article) (дата обращения: 24.04.2020).
3. Снитко Н.К. Статическое и динамическое давление грунтов и расчет подпорных стенок. [Электронный ресурс] URL: <https://www.libex.ru/detail/book869618.html> (дата обращения: 24.04.2020).
4. Титова В.И. Определение давления на круговую в плане стенку / В.И. Титова // Гидротехническое строительство. – 1951. – № 3.

## Особенности проектирования градирен из сборных элементов в форме гиперboloида вращения

Ращепкина Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство»;

Акимова Элеонора Константиновна, студент специальности  
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье рассмотрен вопрос проектирования градирен из сборных элементов. Показаны особенности конструкций градирен в форме гиперboloида вращения. Указаны достоинства, недостатки и применение градирен в зависимости от их функционального назначения, материала и района строительства.*

В настоящее время башенные градирни являются наиболее эффективным сооружением для охлаждения оборотной воды на таких промышленных предприятиях, как ТЭС, ТЭЦ и АЭС. Отличительной особенностью таких градирен является то, что охлаждение воды происходит за счет естественной тяги в вытяжной башне. Такая башня может быть размещена непосредственно около предприятия.

Башенные градирни могут выполняться в сборном металлическом и железобетонном вариантах (табл. 1) [1]. Небольшие башенные градирни производительностью до 11000 м<sup>3</sup>/ч и площадью орошения до 1600 м<sup>2</sup> имеют форму усеченного конуса или усеченной многогранной пирамиды (рис. 1а). Для градирен большей производительности и площади орошения наиболее оптимальным вариантом является оболочка в виде гиперboloида вращения (рис. 1б).

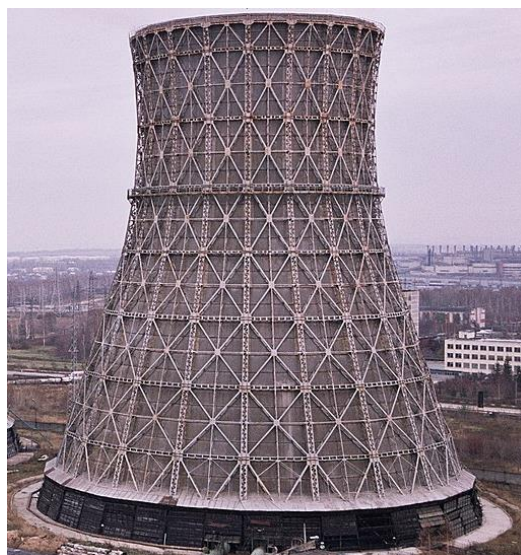
Таблица 1

Характеристики некоторых градирен из сборных элементов [2]

Производительность, тыс. м <sup>3</sup> /ч		22-26	28-32	34-36	50-54	65-70	90-110
Площадь орошения, м <sup>2</sup>		2300	3200	3500	5300	6900	9200
Диаметр описанной окружности башни	В основании, м	71,1	80,0	81,8	97,3	109,2	125,2
	Вверху, м	40,9	42,1	47,2	55,2	59,0	65,3
Высота, м		81,0	91,5	102,6	110,0	130,0	151,4
Число граней в плане		20	20	20	24	24	32
Число ярусов по высоте		8	8	9	10	13	16



*a*



*б*

*Рис. 1. Варианты форм башенных градирен:*

*a – форма усеченной многогранной пирамиды. Сосногорская ТЭЦ [3];*

*б – форма гиперboloида вращения. Чебоксарская ТЭЦ-2 [4]*

Гиперboloид – один из видов поверхности вращения, который задается в трехмерном пространстве. Гиперboloид может быть однополостным и двуполостным.

Однополостный гиперboloид описывается уравнением (рис. 2а):

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad (1)$$

где  $a$  и  $b$  – действительные полуоси,  $c$  – мнимая полуось.

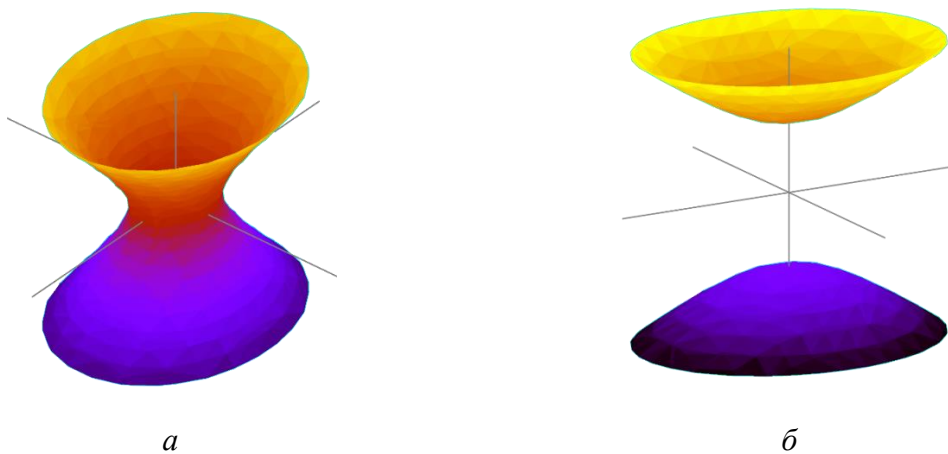
Двуполостный гиперboloид описывается уравнением (рис. 2б):

$$-\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad (2)$$

где  $a$  и  $b$  – мнимые полуоси,  $c$  – действительная полуось.

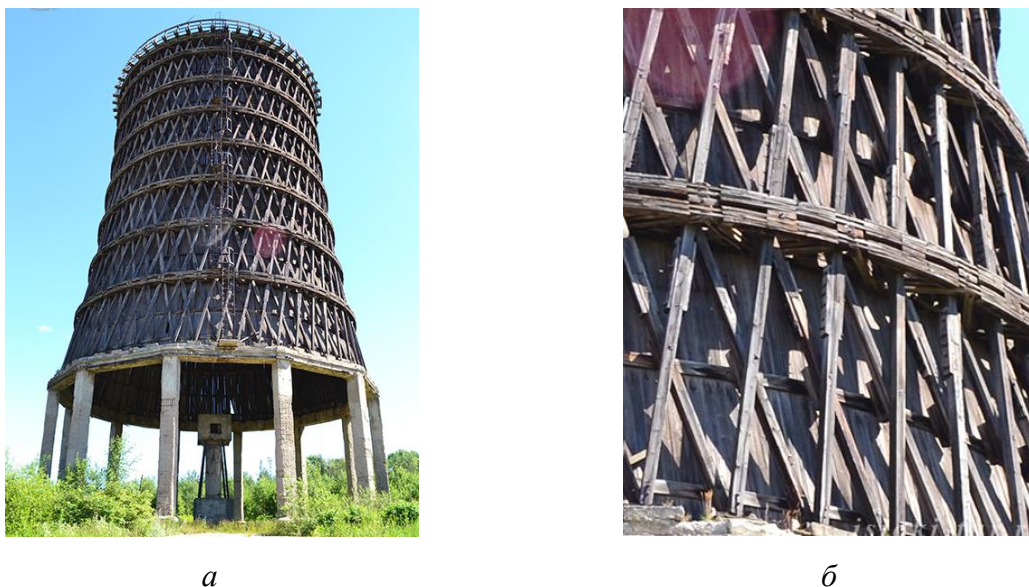
Для вытяжных башен градирен как в сборном металлическом, так и в железобетонном исполнении наиболее рациональным является форма в виде однополостного гиперboloида вращения, поскольку данная форма позволяет улучшить аэродинамические характеристики вытяжной башни градирни [5].

Форма однополостного гиперboloида вращения может быть получена путем вращения гиперболы вокруг ее мнимой оси или вращением прямой вокруг другой прямой, которая скрещивается с ней. При пересечении однополостного гиперboloида плоскостью может быть получена кривая с любым эксцентриситетом: от нуля до бесконечности.



*Рис. 2. Виды гиперboloидов вращения:  
а – однополостный гиперboloид; б – двуполостный гиперboloид*

Впервые гиперboloидные конструкции были возведены по проекту инженера Владимира Григорьевича Шухова. В 1948 году в городе Североуральске сооружены две деревянные градирни в виде сетчатых оболочек [6]. Высота конструкции 46 метров, нижний диаметр башни – 32,3 метра, а верхний – практически 30 метров (рис. 3). Данная конструкция сохранилась до нашего времени.



*Рис. 3. Гиперboloидная башня Шухова в г. Североуральске [6]:  
а – общий вид; б – фрагмент сетчатой оболочки деревянной гиперboloидной башни*

Применение градирен из сборных элементов в виде однополостного гиперboloида вращения обладает рядом достоинств:

- 1) гиперboloидные конструкции обладают жесткостью и высокой прочностью;
- 2) гиперboloидная форма придает даже тонкостенным пространственным конструкциям достаточно высокую устойчивость. При этом для башенных градирен производится проверка для симметричной, несимметричной и местной форм потери устойчивости;

3) большое практическое применение гиперboloидные конструкции получили за счет того, что, несмотря на кривизну, они могут быть изготовлены из прямых элементов. Это следует из определения и свойств однополостного гиперboloида;

4) применение формы гиперboloида вращения позволяет создать оригинальное и красивое сооружение с точки зрения архитектуры.

Таким образом, форма гиперboloида вращения является оптимальной для вытяжной башни с точки зрения прочности, устойчивости, а также аэродинамики, как для градирен в сборном металлическом, так и в железобетонном варианте исполнения.

В настоящее время градирни в виде однополостного гиперboloида вращения строят железобетонные и металлические. При проектировании следует учитывать следующие факторы [7]:

- внутри градирни влажность воздуха может достигать 100 %;
- оборотная вода находится в диапазоне температур от 10 до 60 °С;
- оборотная вода (чаще всего слабощелочная) и воздух, которые проходят через градирню, оказывают агрессивное воздействие на строительные конструкции.

Для железобетонных башен существуют следующие особенности:

1. Градирни следует проектировать и сооружать в районах с расчетной средней температурой наиболее холодной пятидневки не ниже минус 30 °С.

2. В зимнее время железобетонные конструкции подвержены замораживанию в водонасыщенном состоянии, что приводит к появлению значительных внутренних напряжений.

3. Значительное влияние попеременного увлажнения и высушивания в летний период конструкций градирни.

4. При возведении градирен из железобетонных элементов сложно выдержать форму однополостного гиперboloида вращения.

5. Большой вес железобетонных конструкций по сравнению с металлическими градирнями.

Таким образом, вытяжные башни, выполненные из железобетонных элементов, рекомендуется применять в климатических районах с умеренным климатом, при этом высота может достигать 150 метров, а диаметр описанной окружности в основании – 126,5 метров и более. Однако с увеличением высоты повышается сложность монтажа конструкций, так как железобетонные конструкции значительно тяжелее, чем металлические, а следовательно, технология их возведения усложняется.

Для сборных металлических башен существуют следующие особенности:

1. Такая вытяжная башня может быть применена в любом районе строительства, так как нет ограничений по температуре наружного воздуха.

2. Обшивка металлических градирен при необходимости может быть легко заменена, поскольку она крепится к основному каркасу болтовыми и заклепочными соединениями.

3. Меньший вес конструкций, по сравнению с железобетонными, что позволяет возводить вытяжную башню различными прогрессивными способами.

4. Применение башни из стальных панелей позволяет наиболее точно повторить форму гиперboloида вращения.

Вытяжные башни в виде однополостного гиперboloида вращения из сборных металлических элементов могут быть возведены в любом климатическом районе, даже в условиях холодного климата. Высота также может достигать 150 метров, а диаметр описанной окружности в основании – 125,2 метров и более.

Применение гиперboloидной формы вытяжной башни градирни целесообразно при значительной площади орошения (более 1600 м<sup>2</sup>), что соответствует высоте 50 метров и более. Примерами таких сооружений являются башенные градирни Казанской ТЭЦ-1, Каширской ГРЭС, Челябинской ТЭЦ-4, Чебоксарской ТЭЦ-2, Павлодарской ТЭЦ-3 и других тепловых электростанций [8].

Анализируя вышеперечисленные особенности можно сделать вывод, что предпочтительнее возводить градирни в сборном каркасно-обшивном варианте исполнения.

Расчет металлических конструкций вытяжных башен градирен выполняют на действие нагрузок от собственного веса ограждающих и несущих конструкций и нагрузок от ветра (при этом учитывается пространственная работа каркаса). Кроме того, при расчетах необходимо учитывать нагрузки от снега и наледи, действие которых возможно при перерывах в работе градирни [9].

Башня выполняется в виде пространственного стального каркаса, состоящего из укрупнительных марок, к которым крепятся листы обшивки. Именно такое решение позволяет монтировать башню поярусными блоками.

Пространственная жесткость панелей башни и сооружения в целом обеспечивается пространственными стойками, горизонтальными кольцами, вертикальными и диагональными связями, расположенными в каждой укрупнительной марке. Стойки, кольца и связи состоят из двух поясов, которые соединены решеткой. К внутренним поясам стоек крепятся горизонтальные ригели. Для уменьшения пролета ригелей предусматриваются промежуточные опоры – вертикальные фермы. К

горизонтальным ригелям крепится обшивка. Монтажные марки соединяются друг с другом через крестовые узловые вставки. Пояса колец и внутренние пояса стоек соединяются планками, наружные пояса стоек – соединительной решеткой. Все монтажные соединения осуществляются на сварке и болтах.

Резюмируя вышеописанное, можно сделать следующие выводы:

1. Башня, выполненная в форме гиперboloида вращения, будет наиболее устойчивой, прочной и при этом учитывающей законы аэродинамики.

2. Сборные металлические башни градирен являются оптимальным вариантом, как с точки зрения проектирования, так и возведения, поскольку позволяют наиболее точно повторить форму гиперboloида вращения.

#### Литература

1. Купцов И.П. Проектирование и строительство тепловых электростанций / И.П. Купцов, Ю.Р. Иоффе. – М: Энергоатомиздат, 1985. – 408 с.

2. Теличенко В.И. Строительство тепловых электростанций. Проектные решения тепловых электростанций: учебник для вузов / В.И. Теличенко. – М: Изд-во АСВ, 2010. – Т. 1. – 376 с.

3. ООО «Глобал Сервисез» Сосногорская ТЭЦ. [Электронный ресурс] URL: <https://bbgl.ru/station/291> (дата обращения: 20.04.2020).

4. ПАО «Г ПЛЮС» Чебоксарская ТЭЦ-2. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el/organization/cheboksarskaja-tehc-2/> (дата обращения: 20.04.2020).

5. Соколов Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М: Издательский центр «Академия», 2005. – 352 с.

6. Гиперboloид и параболоид. Мастерская Романа Королева. [Электронный ресурс] URL: <https://metallistika.ru/giperboloid-i-paraboloid/> (дата обращения: 15.04.2020).

7. СП 340.1325800.2017 Конструкции железобетонные и бетонные градирен. Правила проектирования. – М.: Стандартинформ, 2018.

8. Энергетика. ТЭС и АЭС. Все о тепловой и атомной энергетике. [Электронный ресурс] URL: [http://tesiaes.ru/?page\\_id=105](http://tesiaes.ru/?page_id=105) (дата обращения: 20.04.2020).

9. Горев В.В. Металлические конструкции. Специальные конструкции и сооружения: учебник для строительных вузов / В.В. Горев. – М: Высшая школа, 2002. – Т. 3. – 544 с.



**Разновидности дымовых труб, применяемых на различных  
промышленных объектах**

Ращепкина Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство»;

Попова Юлия Александровна, студент специальности  
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Рассмотрены различные виды дымовых труб, применяемых на различных  
промышленных объектах. Проанализированы основные их достоинства и недостатки.  
Приведены основные параметры применяемых башен-труб небольшой высоты. Дана  
краткая характеристика высокоствольных башен и их рекомендуемое применение.*

Стальные дымовые трубы применяются на тепловых и атомных электростанциях, на нефтеперерабатывающих предприятиях, в металлургической, химической промышленности и на других важных производствах. Условия работы этих сооружений очень сложные как в процессе их возведения, так и при эксплуатации, и ремонте. Вследствие непрерывного роста промышленности и совершенствования технологии производства выпускаемого продукта к дымовым трубам стали предъявляться повышенные требования, что послужило созданию новых необычных конструктивных решений башен, поддерживающих стволы газоотводящих труб. По конструктивному решению промышленные трубы могут быть разделены на два основных типа: свободностоящие трубы небольшой высоты и подкрепленные трубы.

1 тип. Дымовые башни-трубы небольшой высоты (мобильные).

Стальные дымовые трубы выполняют с одним, двумя, тремя, четырьмя газоводящими стволами. При этом газоходы конструируют с утеплением и без утеплителя. Диаметр труб составляет 150-550 мм. Такие трубы можно транспортировать автомобильным транспортом и возводить рядом с котельной или встраивать в здание. Они собираются на заводе-изготовителе и представляют условный конструктор. Монтажные единицы (блоки) крепятся саморезами или специальными заклепками. Конструкция труб позволяет смонтировать их за несколько часов.

А. Одноствольная дымовая башня-труба. Башня-труба с одним газоотводящим стволом – конструкция, в которой ствол газоотвода крепится к пространственной

ферме самонесущего типа, выполненной из стали. Пространственная конструкция жестко закрепляется анкерами, заложенными в фундаменте. Рекомендуемая высота таких башен-труб до 30,0 метров.

Достоинства:

- компактность;
- отсутствие необходимости в растяжках;
- небольшая масса конструкции;
- прозрачная «решетка» несущей колонны предупреждает большие ветровые нагрузки;
- состоящая из отдельных секций ферма удобна для транспортировки и легко монтируется, а при выполнении ремонтных работ достаточно заменить поврежденный модуль, не разбирая всей конструкции.

Недостатки:

- применение при небольших высотах;
- внешнее расположение ствола относительно решетки.

Применение.

Дымовая труба (рис. 1а) для новой котельной завода по производству краски в г. Санкт-Петербурге. Металлоконструкция дымовых труб R-11 высотой 15,0 м предназначена для организации дымоотвода от двух котлов мощностью по 1950 кВт автоматизированной котельной. Климатический район строительства – III. Ветровой район – II ( $w_0 = 0,3$  кПа).



а



б

Рис. 1. Дымовая труба для котельной:

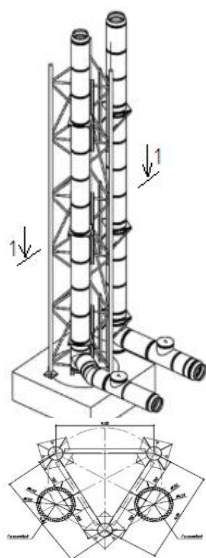
а – возведена в г. Санкт-Петербурге; б – возведена в г. Новочеркасске [1]

Дымовая труба на модульной котельной мощностью 2,967 МВт построена в г. Новочеркасске (рис. 1б). Высота дымовой трубы 19,0 м, высота металлических подкрепляющих элементов 18 м. Внутренний диаметр трубы 70 см. Материал

конструкций – сталь С255, для фундаментных болтов – сталь С345 [1]. Климатический район строительства – II. Ветровой район – III ( $w_0 = 0,38$  кПа).

Б. Двуствольная дымовая башня-труба. Основной особенностью данного конструктивного решения являются газоотводящие стволы, расположенные с внешней стороны несущей башни. Они снабжены скользящими опорами для перемещения стволов при переменном температурном режиме окружающей среды; конструкции позволяют осуществлять ремонт газоотводящих стволов или устанавливать новые стволы и оборудование.

Несущая башня, имеющая укрупненные панели и раскосную решетку, выполнена несимметричной: две ее грани имеют по два перелома по высоте, одна грань – вертикальная. Все газоотводящие стволы расположены перед вертикальной гранью башни, на которой предусмотрены специальные консольные площадки (рис. 2а). Газоотводящие стволы опираются на фундаменты через пространственную конструкцию. На период ремонта стволов предусмотрена также возможность подвески их к верхней площадке несущей башни. В уровне каждой консольной площадки газоотводящие стволы имеют скользящие опоры, не препятствующие вертикальным температурным перемещениям стволов и одновременно обеспечивающие передачу на башню ветровых нагрузок [2].



а



б



в

Рис. 2. Дымовая башня-труба:

а – конструктивная схема; б – возведенная в г. Москве [3];

в – возведенная в г. Безенчуке [4]

Конструкции основных несущих элементов консольных площадок выполнены таким образом, что позволяют без больших затруднений ремонтировать газоотводящие

стволы или, при необходимости, заменять их на новые. Рекомендуемые пределы высот – до 30,0 метров.

Достоинство:

- легкость ремонта газоотводящих стволов и их замена.

Недостатки:

- небольшая высота, что ограничивает их применение на крупных ТЭС;

- сложность решений основных узловых соединений, следовательно, появляется сложность монтажа и увеличенные трудозатраты.

Применение.

Дымовая труба данного конструктивного решения возведена на новой котельной в г. Москве для отопления нового жилого комплекса «Южное Домодедово» (рис. 2б) [3]. Габаритный размер: высота 15,0 м. Климатический район строительства – Ш. Ветровой район – I ( $w_0 = 0,23$  кПа).

В г. Безенчуке Самарской области возведена также двуствольная мачтовая дымовая труба на котельной МКУ-4,5Г (рис. 2в). Габаритный размер: высота 20,0 м [4]. Климатический район строительства – IV. Ветровой район – III ( $w_0 = 0,38$  кПа).

В. Башня трехствольная. Башни с двумя газоотводящими стволами состоят из опорной башни и крепящихся на нее газоходов (рис. 2в). Башня представляет собой конструкцию, состоящую из металлических трубчатых профилей (трубы ГОСТ 10704-91) [5], являющимися несущими каркасными элементами. Рекомендуемая высота до 30,0 м. Для повышения уровня пожаробезопасности на верхней секции башенной трубы устанавливается молниеприемник. Опора башни выполнена из монолитной железобетонной плиты и железобетонных стаканов (табл. 1).

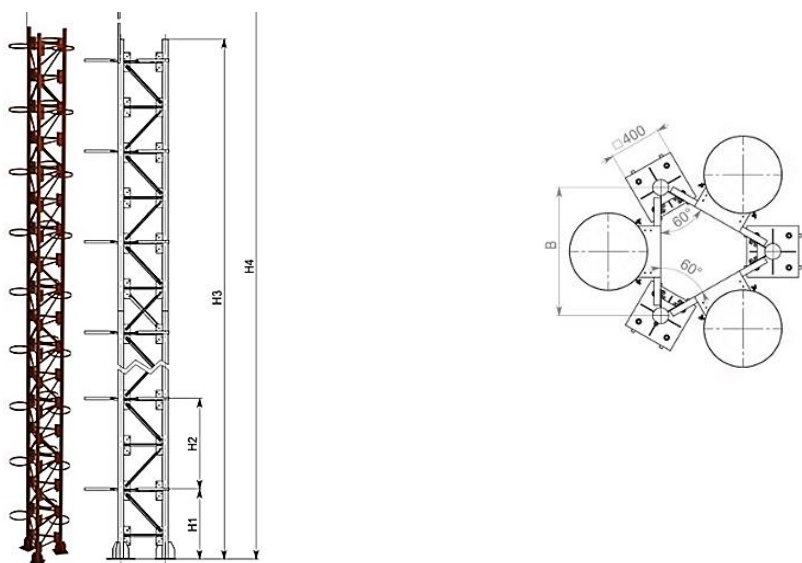


Рис. 3. Конструктивная схема трехмачтовой башни [6]

Размеры башни

Размеры, мм	Высота башни, м		
	11,0	17,0	23,0
B	1000	1000	1400
H <sub>1</sub>	1470	1470	2250
H <sub>2</sub>	1900	1900	2610
H <sub>3</sub>	11420	17120	22820
H <sub>4</sub>	13920	19620	26820

## Достоинства:

- расход металла на несущие конструкции меньше на 10-15 %, чем для четырехгранных, однако, эти выводы касаются, в основном, только радио- и телевизионных башен, т. е. сооружений, для которых решающей нагрузкой является воздействие скоростного напора ветра непосредственно на башню, а ветровая нагрузка на оборудование незначительна;

- трехгранная башня не требует устройства специальных диафрагм для обеспечения неизменяемости ее контура, имеет меньшее число основных элементов по сравнению с четырехгранной;

- данная конструкция менее чувствительна к неравномерным осадкам фундаментов.

## Недостатки:

- увеличение (более чем в 1,5 раза) ширины граней башни из-за размещения в ней газоотводящего ствола;

- усложнение узлов сопряжения элементов конструкций, связанное с расположением граней в плане под углом 60°;

- риск повреждения с внешней стороны из-за особенности конструкции [7].

## Применение.

Ферменная дымовая труба для котельной завода Mercedes-Benz RUS в Московской области в п. Есипово (рис. 4а). Вид дымоходов: применение сэндвич из нержавеющей стали. Толщина утепления: 25 и 50 мм. Габаритные размеры: высота трубы (труб) 16,0 м, диаметр каждого 350 мм [7]. Климатический район строительства – III. Ветровой район – I ( $w_0 = 0,23$  кПа).



*а*

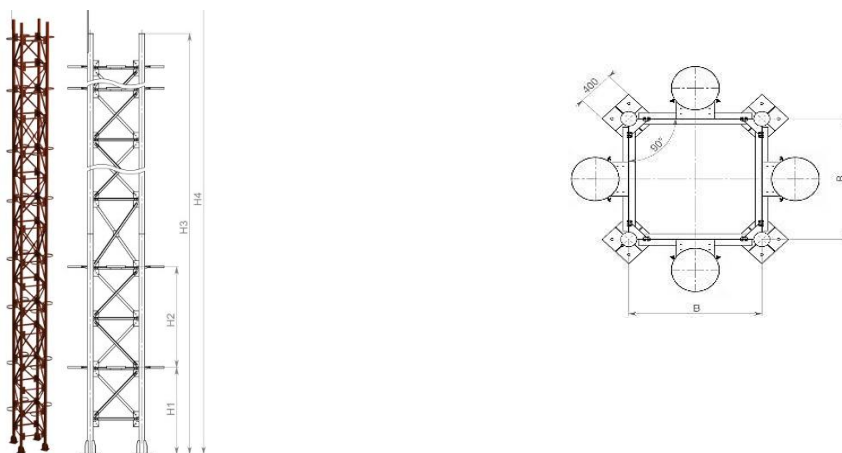


*б*

*Рис. 4. Башня-труба с тремя стволами:  
а – возведенная в п. Есипово; б – возведенная в г. Дымере*

Трехствольная труба возведена для котельной предприятия «Санитек-Украина», изготавливающего акриловые ванны и другие изделия из пластика в г. Дымере, Киевская область (рис. 4б). Габаритный размеры: диаметр трубы 1020 мм, высота трубы 37,0 м [8]. Климатический район строительства – III. Ветровой район – II ( $w_0 = 0,3$  кПа).

Г. Башня-труба четырехствольная. Башенная конструкция для четырех газоотводящих труб состоит из поддерживающей конструкции башни и крепящихся к ней газоходов. Стальная башня выполняется из прокатных профилей – трубы ГОСТ10704-91 [5]. Они являются несущими элементами и связываются горизонтальными уголками и системой раскосов, что позволяет обеспечить пространственную жесткость каркаса башни. На верхней секции трубы устанавливается молниеприемник с целью повышения надежности и безопасности функционирования всего сооружения. Пространственная конструкция опирается на монолитный железобетонный фундамент. Рекомендуемая высота – до 30,0 м (табл. 2).



*Рис. 5. Конструктивная схема четырехгранной башни с четырьмя стволами [6]*

Размеры башни

Размеры, мм	Высота башни, м			
	11,0	17,0	23,0	28,5
В	1000	1000	1400	1400
H <sub>1</sub>	1470	1470	2250	2250
H <sub>2</sub>	1900	1900	2610	2610
H <sub>3</sub>	11420	17120	22820	28520
H <sub>4</sub>	13920	19620	26820	32520

Достоинства:

- большая однотипность элементов несущей башни и возможность более простого решения основных узловых соединений элементов конструкций;
- данная конструкция целесообразна по расходу стали.

Недостаток:

- при внешнем расположении стволов относительно башни появляется большой риск аварийной ситуации.

Применение.

Труба дымоудаления (рис. 6а) располагается в г. Нижний Тагил для котельной МВКУ-8,0Г. Габаритные размеры: высота 22 м, внутренний диаметр газохода 50 см, стержень из нержавеющей оцинкованной стали. Наружные поверхности башни окрашены грунтовкой. Окраска эмалью производится на месте в процессе монтажа [8]. Климатический район строительства – IV. Ветровой район – II ( $w_0 = 0,3$  кПа).

Дымовая труба (рис. 6б.) необходима для удаления газов с котельной 25.7 МВт и 8.8 т/ч. для нужд ФКП «Щёлковский биокомбинат», являющегося одним из крупнейших и старейших российских предприятий агробиологической промышленности (Московская область, Щёлковский район, поселок Биокомбината). Профиль предприятия – иммунобиологические лекарственные препараты для ветеринарного применения. Габаритный размер – высота 32,0 м [9]. Климатический район строительства – IV. Ветровой район – III ( $w_0 = 0,38$  кПа).



*а*



*б*

*Рис. 6. Башня четырехствольная:*

*а – построенная в г. Нижний Тагил [8]; б – построенная в Московской области [9]*

2 тип. Башни большой высоты (высокоствольные) с несколькими газоотводящими стволами.

А. Башни с одним газоотводящим стволом. Для вытяжных сооружений с одним газоотводящим стволом в качестве несущей конструкции целесообразно использовать четырехгранную башню. Вытяжная башня представляет собой пространственную решетчатую квадратную в плане конструкцию с расположенным в ней газоотводящим стволом. Данная разновидность башен ограничивается высотой до 120 м, редко применяется высотой 150 м (рис. 7а).

Разработанная конструкция предусматривает возможность свободных взаимных перемещений газоотводящего ствола и башни в вертикальном направлении при их различных температурных деформациях. Для передачи ветровых нагрузок с газоотводящего ствола на башню и обеспечения пространственной жесткости по высоте башни предусмотрены диафрагмы [10].

Достоинства:

- легкость монтажа, вследствие применения простых (типовых) узловых соединений;

- относительно невысокая стоимость.

Недостаток:

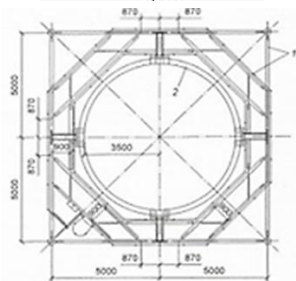
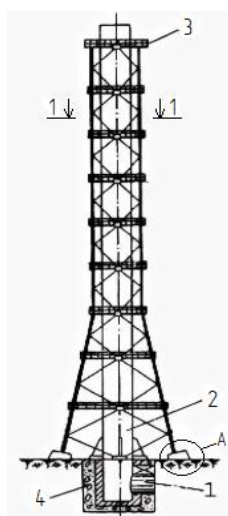
- трудность ремонта котла из-за подключения нескольких котлов к одному стволу.

Применение.

В г. Москве на РТС «Бирюлево» [11] возведены комбинированные дымовые трубы (рис. 7б), состоящие из металлического несущего решетчатого каркаса (башни) и цилиндрического стеклопластикового газоотводящего ствола. Дымовые трубы установлены на несущем каркасе котла. Габаритные размеры: высота – 70 м, диаметр газоотводящего ствола 3,25 м. Основное оборудование: водогрейный котел типа



ПТВМ-100. Климатический район строительства – III. Ветровой район – I ( $w_0 = 0,23$  кПа).



*а* – 1 – зольник; 2 – газоход;  
3 – несущая башня;  
4 – фундамент;



*б* – РТС «Бирюлево», г. Москва;



*в* – РТС «Нагатино», г. Москва

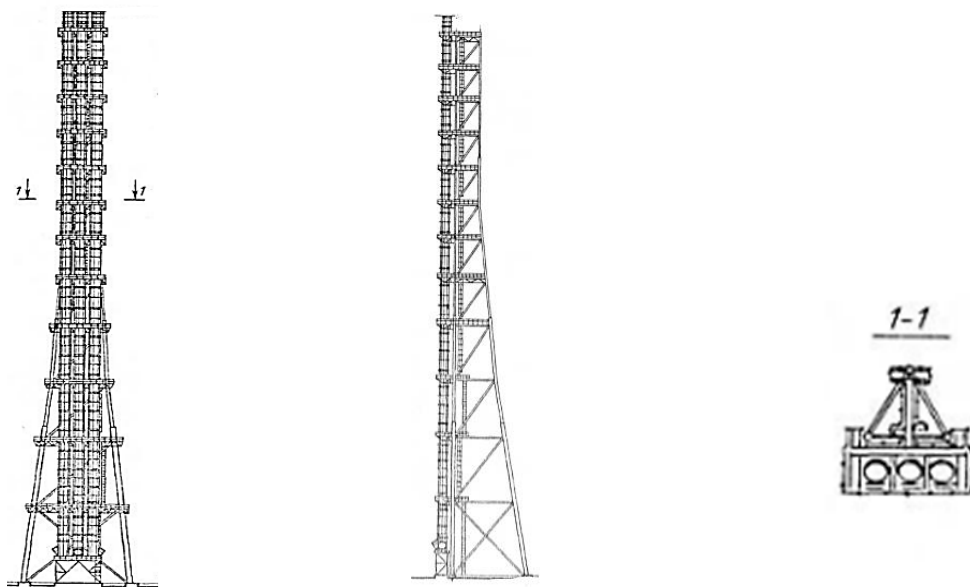
*Рис. 7. Четырехгранные стальные башни с одним газоотводящим стволом:  
а – конструктивная схема; б, в – возведенные башни*

В г. Москве на РТС «Нагатино» возведены аналогичные дымовые трубы (рис. 7в) высотой 75 м, диаметром газоотводящего ствола 3,25 м [11]. Дымовая труба установлена на объединенные несущие каркасы двух котлов. Подключаемое оборудование: два водогрейных котла типа ПТВМ-60. Климатический район строительства – III. Ветровой район – I ( $w_0 = 0,23$  кПа).

Б. Башня четырехгранная с тремя газоходами. Несущая башня, имеющая укрупненные панели и раскосную решетку, выполнена несимметричной: две ее грани имеют по два перелома по высоте, одна грань – вертикальная. Все газоотводящие стволы расположены перед вертикальной гранью башни, на которой предусмотрены специальные консольные площадки. Газоотводящие стволы опираются на собственные фундаменты через пространственную конструкцию. Все сечения поясов и решетки несущей башни выполнены из труб, а монтажные соединения – на сварке и болтах нормальной точности [10].

Достоинства:

- наличие скользящих опор, обеспечивающих безопасность при вертикальных температурных перемещениях;
- компоновочная схема имеет преимущества по созданию новых и эффективных конструктивных форм;
- конструкции позволяют осуществлять ремонт газоотводящих стволов или устанавливать новые стволы и оборудование.



*Рис. 8. Четырехгранная башня с тремя газоотводящими стволами*

Недостаток:

- внешнее расположение газоотводящих стволов.

Применение.

Данный тип вытяжной трубы запроектирован в 1973 г. для Подмосковного горнохимического комбината высотой 150 м. Это сооружение состоит из трехгранной несущей башни с размерами сторон основания и верха соответственно 23 м и 7 м и трех газоотводящих стволов диаметром 1,8 м каждый. Климатический район строительства – IV. Ветровой район – III ( $w_0 = 0,38$  кПа).

В. Башня четырехгранная с внутренним расположением газоходов. Сооружение представляет собой четырехгранную башню с четырьмя газоотводящими стволами. Данное конструктивное решение сооружения при относительно небольшой его высоте состоит из четырехгранной несущей башни, четырех газоотводящих стволов. Все основные рабочие элементы несущей башни имеют трубчатое сечение; монтажные соединения выполнены на сварке или, при небольших расчетных усилиях, на болтах нормальной точности [12].

Общая компоновочная схема сооружения в данном случае принята таким образом, что шахта лифта располагается в центре башни и ее каркас используется в

качестве промежуточной опоры для элементов диафрагм. Данная компоновочная схема применяется также для дымовых труб высотой до 300 м [12].

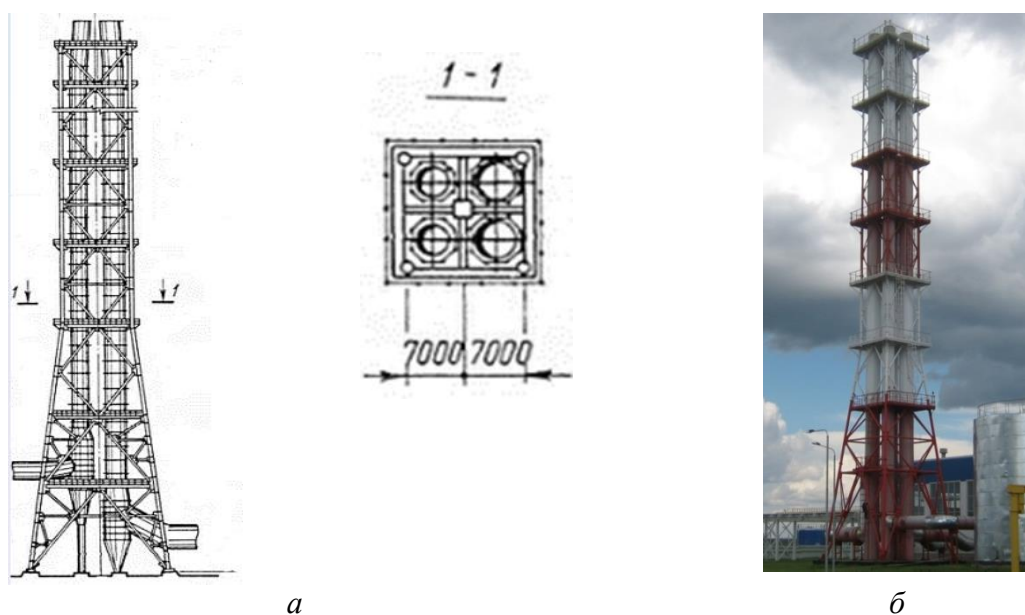


Рис. 9. Четырехгранная башня с четырьмя газоотводящими стволами:  
а – конструктивная схема; б – возведена на Няганской ГРЭС

Достоинства:

- упрощенные конструкции стальных диафрагм;
- удобное решение обслуживающих и переходных площадок;
- более экономически оправдана.

Недостаток:

- завышенные размеры в плане призматической части башни, что увеличивает площадь застройки объекта.

Применение.

Четырехгранная дымовая труба возведена на Няганской ГРЭС для удаления дымовых масс [12]. Габаритный размер: высота 60,0 м. Климатический район строительства – IV. Ветровой район – II ( $w_0 = 0,30$  кПа).

Г. Башня шестигранная. Сооружение состоит из шестигранной решетчатой башни, двух газоотводящих стволов и шахты лифта с лестницами. Газоотводящие стволы опираются на собственные фундаменты и в местах диафрагм башни имеют скользящие опоры, обеспечивающие свободу вертикальных температурных перемещений стволов и передачу горизонтальных ветровых нагрузок на несущую башню. Один из газоотводящих стволов является резервным.

Диафрагмы на призматическом участке башни выполнены выносными, в виде кольцевых площадок, расположенных с внешней стороны башни. Такой прием решения диафрагм для многоствольных вытяжных башен является широко

распространенным, используется с целью уменьшения их габарита по ширине. Все элементы несущей башни трубчатые, из низколегированных сталей; монтажные соединения основных рабочих элементов приняты на высокопрочных болтах.

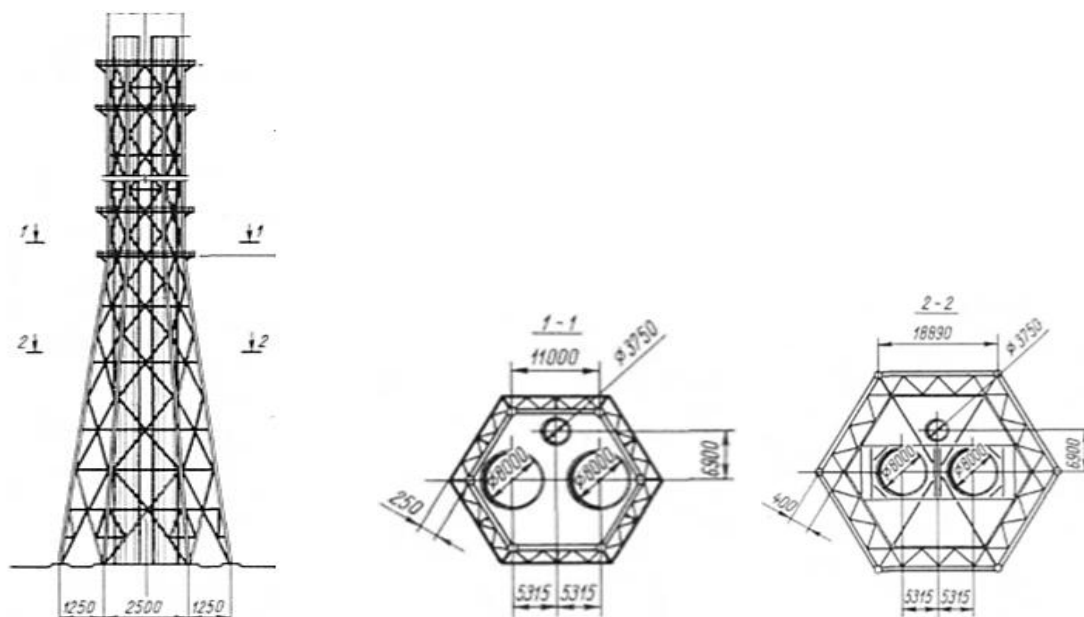


Рис. 10. Конструктивная схема шестигранной башни с двумя газоотводящими стволами

Конструкция характеризуется зависимостью количества газоотводящих стволов и их высоты от общего количества граней несущей башни – чем выше стволы, тем больше граней несущей башни.

Достоинства:

- удобство размещения газоотводящих стволов;
- уменьшение расчетных длин элементов решетки, а также увеличение числа изломов граней по высоте с целью создания формы сооружения, наиболее близкой к форме бруса равного сопротивления.

Недостатки:

- достаточно трудоемкое изготовление;
- сложность монтажа вследствие наличия большого количества элементов разных длин, сложных диафрагм, наклонного положения поясов;
- нецелесообразность, как по расходу металла, так и по другим технико-экономическим показателям.

Заключение.

Дымовые трубы являются уникальными высотными конструкциями, подверженными воздействию термических, ветровых, массовых нагрузок. При их эксплуатации происходит насыщенный процесс сернокислотной и гидросульфатной

коррозии, разъедающей противокоррозионные покрытия внутренних и наружных поверхностей труб.

В связи с тем, что увеличение мощности турбин на электростанциях приводит к увеличению загрязнения окружающего воздуха, что может превышать допустимые нормы. Поэтому на современных тепловых электростанциях высота труб достигает до 420 м и более. С целью уменьшения количества газоотводящих труб целесообразно присоединение к одной вытяжной трубе нескольких котлов. Однако при одноствольной трубе затрудняется осмотр и ремонт трубы, так как требуется отключать часть котлов, что является нерациональным.

В настоящее время предусматривают устройство в трубе нескольких независимых стволов от каждого котла с вентилируемым пространством между ними. Между стволами предусматривается устройство лифта и площадок, которые позволяют производить осмотр как оболочки трубы, так и наружной поверхности стволов. При этом для ремонта ствола достаточно отключить только котел, подключенный к этому стволу.

На промышленных объектах используются разные конструктивные решения вытяжных башен, исходя из вышеизложенного материала можно сделать вывод:

1. Многогранные башни для таких высот сооружения нецелесообразны как по расходу металла, так и по другим технико-экономическим показателям.

2. Трехгранные башни более экономичны по расходу металла на 10-15 %, чем четырехгранные, также не требует устройства диафрагм неизменяемости, имеют меньшее число основных элементов по сравнению с четырехгранной, менее чувствительны к неравномерным осадкам фундаментов. Однако трехгранная башня не обеспечивает необходимую устойчивость при воздействии ветровой нагрузки, что является решающим недостатком.

3. Существенным фактором, влияющим на выбор схемы башни, является условие размещения принципиально внутри нее газоотводящего ствола.

Сравнивая вышеописанные башни, наиболее подходящей и эффективной по технико-экономическим показателям является четырехгранная башня с четырьмя газоотводящими стволами. Она отвечает всем требованиям:

- подключение котлов осуществляется к отдельным стволам, следовательно, обеспечивается удобство ремонта ствола и котла;

- несущая конструкция обеспечивает устойчивость дымовой трубы при воздействии ветровых и температурных нагрузок;

- высота данной конструктивной схемы может достигать 300 м и более;

- преимуществом данной разновидности дымовых труб является использование простых узловых соединений, что обеспечивает легкость и удобство монтажа и ремонта конструкций.

#### Литература

1. Производственная компания (ПК) «Ростеплоэнерго». [Электронный ресурс] URL: <http://rosteplo-energo.com/> (дата обращения: 10.05.2020).

2. Производственно-строительная фирма (ПСФ) «Энерго». [Электронный ресурс] URL: <https://truba-energo.ru/> (дата обращения: 10.05.2020).

3. Строительство котельных в Домодедово. [Электронный ресурс] URL: <https://domodedovod.ru/novostrojki/novaya-kotel'naya-v-yuzhnom-mikrorajonedomodedovo/> (дата обращения: 05.04.2020).

4. Модульные дымоходы VENTRAUF. [Электронный ресурс] URL: <http://teplo-ee.ru/> (дата обращения: 10.05.2020).

5. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1). [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 10.05.2020).

6. Котельное оборудование. [Электронный ресурс] URL: <http://rossen.su/> (дата обращения: 10.05.2020).

7. Вытяжная труба завода «Mercedes-Benz» в п. Есипово Московской области. [Электронный ресурс] URL: <https://ok.ru/sdelanovr/topic/68412458636606> (дата обращения: 10.05.2020).

8. Научно-производственное объединение (НПО) «Октан». [Электронный ресурс] URL: <http://octane.su/> (дата обращения: 10.05.2020).

9. Модульные котельные системы. Котельная на Щелковском биокомбинате Московской области. [Электронный ресурс] URL: <http://modks.com/portfolio/alfa-300-dlya-fkr-shhyolkovski-y-biokombinat-25-7-mvt-i-8-8-t-ch/> (дата обращения: 10.05.2020).

10. Солодарь М.Б. Металлические конструкции вытяжных башен. [Электронный ресурс] URL: <https://dwg.ru/dnl/2875> (дата обращения: 10.05.2020).

11. Районная тепловая станция (РТС) «Бирюлево». [Электронный ресурс] URL: <http://mosenergoinform.ru/> (дата обращения: 14.04.2020).

12. Проектно-экспертная организация (ПЭО) «Теплострой». [Электронный ресурс] URL: <http://teploee.ru/> (дата обращения: 14.04.2020).

**Оценка геотехнических рисков строительства зданий в условиях плотной городской застройки на основе BIM-технологий проектирования**

Редков Валерий Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Теория сооружений и строительных конструкций»;

Земцов Альберт Николаевич, магистр технологии и техники

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*Приводятся результаты использования BIM-технологий проектирования для построения компьютерных 3D-моделей системы «проектируемое здание – грунтовое основание – существующие сооружения». Выполнены расчеты напряженно-деформированного состояния основания сооружений и оценка геотехнических рисков строительства нового здания в условиях плотной городской застройки. Результаты моделирования использованы при разработке мероприятий по инженерной защите существующих сооружений.*

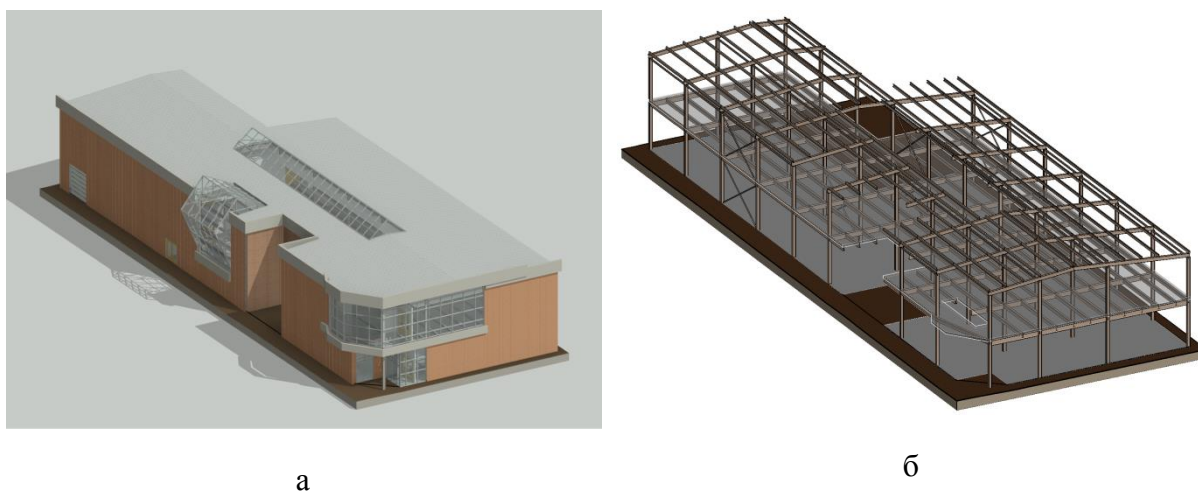
Влияние строительства новых зданий на существующие сооружения может проявляться на различных стадиях строительства и эксплуатации в виде дополнительных неравномерных деформаций оснований и фундаментов существующих зданий, вызывающие повреждения их несущих конструкций. Поэтому одной из основных задач проектирования и строительства новых зданий в условиях плотной городской застройки является выявление, оценка и прогнозирование геотехнических рисков развития опасных ситуаций техногенного характера [1, 2].

Разработка эффективных методов инженерной защиты существующих зданий от негативных воздействий нового строительства может эффективно выполняться на основе компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния (НДС) основания зданий и оценки геотехнических рисков строительства, связанных с проявлением недопустимых деформаций основания сооружений, расположенных в зоне влияния нового строительства [1, 2].

Рассмотрим результаты численного моделирования для оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) геомассива, нагруженного полезной нагрузкой от существующих зданий и работающего в условиях возведения нового объекта – торгового центра. Участок строительства расположен в центральной части г. Саратова. В геоморфологическом отношении площадка приурочена к 3-й надпойменной террасе р. Волги. В геологическом строении площадки до глубины 8,0 м принимают участие

делювиальные отложения верхнеплейстоценового возраста, мощностью 5,0 м, представленные мягкопластичным суглинком с включением дресвы и щебня. С дневной поверхности залегает насыпной грунт, состоящий из асфальтового покрытия с песчано-щебенистой подушкой 0,3 м и суглинка обратной засыпки тугопластичной консистенции мощностью 2,7 м, суммарная мощность насыпного грунта составляет 3,0 м.

Информационная компьютерная модель системы, включающей проектируемое сооружение и существующие здания, построена в программном комплексе Autodesk Revit, работающем на основе современной технологии информационного моделирования (BIM – Building Information Modeling). Данная технология проектирования обладает большими возможностями в области архитектурного проектирования, дизайна, проектирования строительных конструкций, инженерных систем здания и позволяет строить в виртуальном пространстве модель зданий или их комплексов и выполнить системный анализ работы строительных объектов на всех этапах их жизненного цикла.



*Рис. 1. Информационные 3D-модели проектируемого здания:  
а – информационная архитектурная 3D-модель здания; б – модель несущего каркаса*

На рис. 1, 2 приведены информационные 3D-модели проектируемого здания торгового комплекса. Компьютерная модель несущего каркаса проектируемого объекта, созданная в Autodesk Revit (рис. 2), является неотъемлемой частью информационной модели здания. В Revit Structure она дополняется заданием основных геометрических параметров конструктивных элементов, связей, материалов, нагрузок. В Autodesk Revit можно единую информационную модель здания с помощью многочисленных фильтров представлять в различных видах, которые представляют собой в зависимости от решаемых задач архитектурную, конструктивную или аналитическую модели. Все расчеты пространственного каркаса и строительных

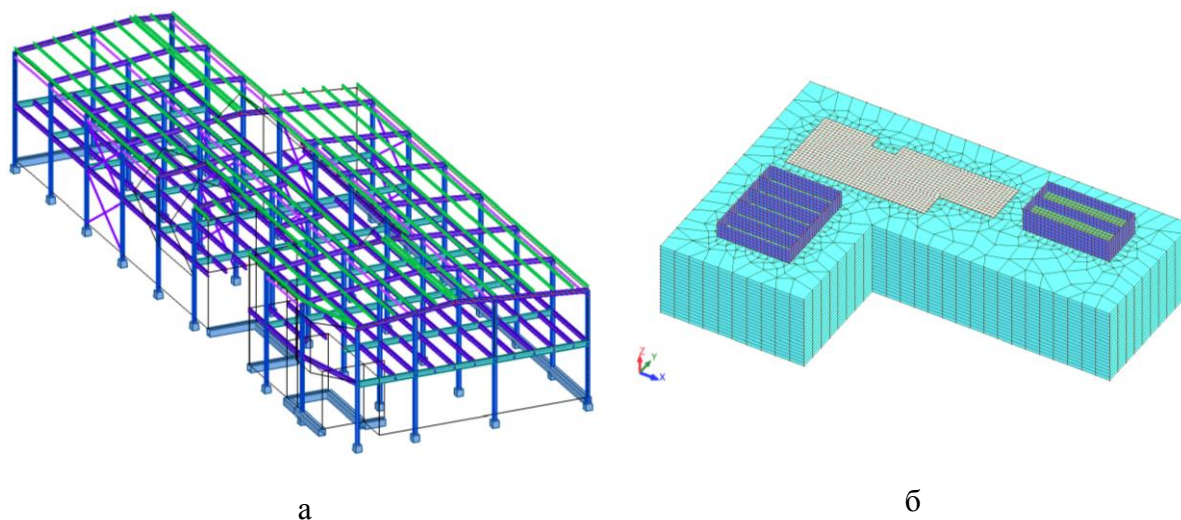


конструкций здания осуществляются в специализированных расчетных программных комплексах.

Концепция BIM-проектирования пространственного каркаса и строительных конструкций зданий может быть реализована в связке Autodesk Revit и Robot Structural Analysis Professional. Расчетная конечно-элементная модель проектируемого здания экспортируется из информационной модели Autodesk Revit в Robot Structural Analysis Professional со всеми геометрическими параметрами, жесткостными параметрами, степенями свободы и граничными условиями.

Достоинством данной технологии является то, что между Autodesk Revit и Robot Structural Analysis Professional существует двусторонняя связь. И если в результате численных расчетов изменяются параметры конструктивных элементов или материалы конструкций, то информационная модель в Autodesk Revit обновляется автоматически с учетом корректировок расчетной модели.

Построенные в Autodesk Revit и Autodesk Robot Structural Analysis компьютерные модели здания торгового комплекса позволили выполнить все необходимые расчеты и проектирование строительных конструкций здания с учетом (НДС) основания фундаментов существующих сооружений, расположенных в зоне влияния нового строительства.



*Рис. 2. Расчетные 3D-модели проектируемого здания торгового комплекса: а – расчетная 3D-модель каркаса; б – геотехническая МКЭ-модель системы*

В качестве варианта фундаментов проектируемого здания на сильнодеформируемом основании принята сплошная фундаментная плита с равномерно распределенной нагрузкой  $50 \text{ кН/м}^2$ . Границы рассматриваемого грунтового массива находятся на расстоянии 10 м от здания, нижняя граница грунтового массива расположена на глубине 20 м. Грунт несущего слоя представлен

мягкопластичными суглинками с включениями дресвы и щебня со следующими показателями физико-механических свойств:

$$\rho_{II} = 1,75 \text{ г/см}^3; I_L = 0,78; E = 4,1 \text{ МПа}; \varphi_{II} = 13^\circ; C_{II} = 15,8 \text{ кПа.}$$

Таблица 1

Нагрузки и сочетания

№ нагружения	Название нагружения	Значения	Тип расчета
1	Собственный вес грунта	автомат.	Статика - Линейная
2	От здания № 1	автомат.	Статика - Линейная
3	От здания № 2	автомат.	Статика - Линейная
4	От торгового комплекса	50 кПа	Статика - Линейная
5	ПС1/1=1 + 2 + 3	сочетание	Линейное сочетание
6	ПС1/1=1 + 2 + 3 + 4	сочетание	Линейное сочетание

На рис. 3 приведены результаты МКЭ-расчета в программном комплексе Autodesk Robot Structural Analysis деформированного состояния основания фундаментов существующих зданий и проектируемого сооружения для сочетания нагрузок № 6 (табл. 1).

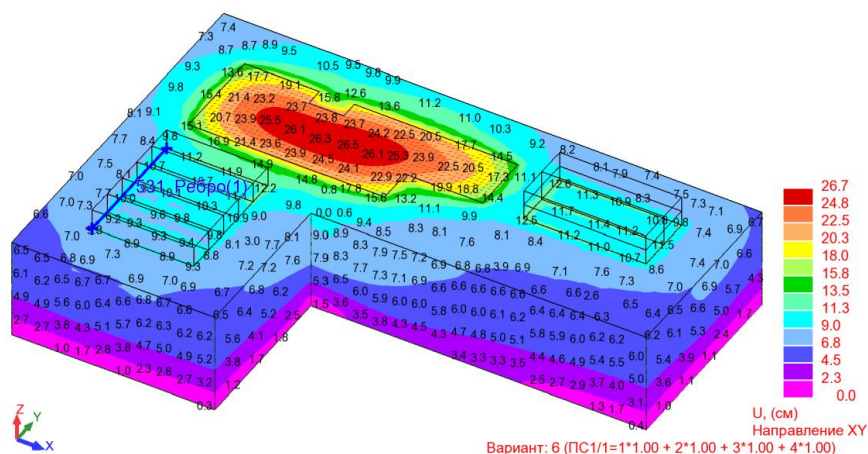


Рис. 3. Изополю перемещений в грунтовом массиве при сочетании нагрузок № 6

Численное моделирование геотехнической системы «новый объект – грунтовое основание – существующие здания» показывает, что комплексное действие нагрузок от существующих зданий и вновь возводимого объекта вызывает существенное изменение НДС грунтового массива и зависит от стадии возведения строительного объекта.

Анализ НДС грунтового массива от существующих зданий и возводимого торгового комплекса (рис. 6) показывает, что фундаменты существующего здания № 1 получают дополнительные осадки с 9,3 см до 12,2 см, а фундаменты здания № 2

соответственно с 8,6 см до 12,6 см. Расчетные абсолютные и относительные деформации оснований фундаментов зданий, расположенных в зоне влияния нового строительства, превышают предельные деформации основания фундаментов, установленные Сводом Правил [2]. Дополнительные деформации основания фундаментов существующих зданий имеют неравномерный характер распределения в плане, что может привести к повреждениям несущих конструкций.

Результаты компьютерного моделирования и анализа НДС геотехнической системы «новый объект – грунтовое основание – существующее здание» использованы для оценки влияния возводимого нового здания на окружающую застройку, разработки проектной документации на строительство торгового центра и мероприятий по инженерной защите существующих сооружений.

#### Литература

1. Иноземцев В.К. Экспертиза и мониторинг урбанизированных территорий и строительных объектов: учеб. пособие / В.К. Иноземцев, В.И. Редков. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2017. – 472 с.
2. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – Москва, 2016. – 162 с.

**СЕКЦИЯ 5**  
**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**  
**ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ**  
**ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

УДК 551.521

**Радиация вокруг нас**

Акинфиева Алена Андреевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Статья посвящена воздействию радиации на человека. Рассмотрены основные источники радиоактивного излучения (РИ), пути проникновения радиоактивных веществ в живой организм и приведены примеры применения РИ.*

Среди вопросов, представляющих научный интерес, немногие приковывают к себе столь постоянное внимание общественности и вызывают так много споров, как вопрос о действии радиации на человека и экосистему.

Благодаря явлению радиоактивности был совершен значимый прорыв в области энергетической промышленности и медицины. Но в тоже время с этим стали всё отчетливее проявляться негативные стороны свойств радиоактивных элементов. И чем больше становилось известно о действии радиации на человеческий организм и окружающую среду, тем противоречивее становились мнения о том, насколько большую роль должна играть радиация в различных сферах человеческой деятельности.

Радиоактивность (РА) – это не новое явление, человек сталкивается с радиацией на протяжении всей своей жизни. Его организм, в первую очередь, подвержен естественной РА, которая наблюдается в природных процессах. Новизна изучения этого процесса состоит лишь в том, как человек пытается ее применить [1, 2].

Для Российской Федерации годовые эффективные индивидуальные дозы фонового облучения в среднем составляют: 2,2 мЗв – от естественного фона и 1,3 мЗв – от техногенного.

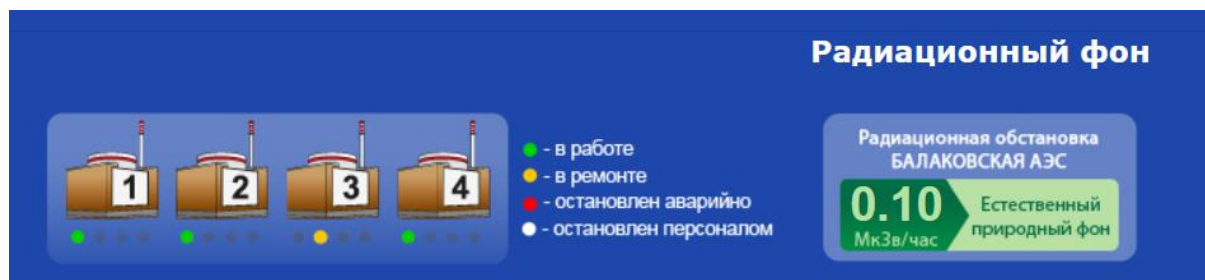


Рис. 1. Радиационный фон в г. Балаково [3]

Процесс радиации сопровождается самопроизвольным распадом ядер атомов, что становится причиной возникновения излучений. Данные излучения обладают выраженной энергией и характеризуются тем, что способны ионизировать среду, в которой распространяются. Ионизация приводит к изменениям физических и химических свойств вещества. Такая способность несет поражающее влияние на живой организм.

Ионизирующая способность РИ зависит от его типа и энергии, а также свойства ионизирующего вещества и оценивается удельной ионизацией.

Поражение человека радиоактивными излучениями возможно от источников как естественного, так и искусственного происхождения [4].

Источники излучения естественного происхождения подразделяются на две основные категории: внешнего и внутреннего облучения.

Внешнее облучение создается радиоактивными веществами, находящимися вне организма (космические излучения, излучения от радиоактивных горных пород, солнечная радиация и т. д.).

Внутреннее облучение создается радиоактивными веществами, попавшими внутрь организма с воздухом или с продуктами питания. Так, радиоактивный газ радон высвобождается из земной коры повсеместно и способен концентрироваться внутри помещений тогда, когда они в достаточной мере изолированы от внешней среды. Другой радиоактивный нуклид химического элемента – цезий ( $^{137}\text{Cs}$ ) – содержится в так называемых «грибах-накопителях» (рыжик, масленок, груздь, подберезовик, опята), в овощных культурах (перец, капуста, картофель, чеснок), в мясе и рыбе (лось, олень, щука, окунь, сом, линь).

Таким образом, можно судить о том, что человек тем или иным образом немного радиоактивен (табл. 1).

Радионуклиды в организме человека

Место накопления	Радионуклид	Период полураспада
Щитовидная железа	$^{129}\text{I}$	15,7 млрд лет
Печень	$^{137}\text{Cs}$	30,1 года
	$^{238}\text{Pu}$	88 лет
	$^{239}\text{Pu}$	24,4 тыс. лет
Кости	$^{14}\text{C}$	5,7 тыс. лет
	$^{234}\text{Th}$	14,1 млрд лет
	$^{233}\text{U}$	1,6 млн лет
Мышцы	$^{40}\text{K}$	1,28 млрд лет

Внутреннее облучение считается более опасным, чем внешнее, так как воздействует на незащищенные ткани и органы организма человека, причем на молекулярно-клеточном уровне. В то время как от внешнего человека защищают кожный покров, специальные средства защиты, стены помещений и т. д.

Естественная радиация не так опасна, как искусственная. Это связано с тем, что естественная радиация составляет небольшую часть, максимальную дозу радиации человек приобретает от техногенных источников [1].

К искусственными источниками радиоактивного загрязнения окружающей среды относятся: урановая промышленность (добыча, переработка, обогащение ядерного топлива); радиохимическая промышленность (процессы, связанные с переработкой отработанного ядерного топлива); ядерные реакторы разных типов, в активной зоне которых сосредоточены большие количества радиоактивных веществ; ядерные взрывы и возникающее после взрыва радиоактивное загрязнение местности; места переработки и захоронения радиоактивных отходов (из-за случайных аварий, связанных с разрушением хранилищ, также могут являться источниками загрязнения экосистемы).

Ионизирующее излучение может быть представлено в форме частиц (альфа, бета и нейтронные частицы) или в виде электромагнитных волн разной энергии (гамма-лучи и рентгеновское излучение). Разная энергия и типы испускаемых элементарных частиц обладают разной проникающей способностью и, соответственно, оказывают разное влияние на живые организмы. Так как альфа-частицы состоят из двух положительно заряженных протонов и двух нейтронов, из всех типов радиации они несут в себе наибольший заряд и являются наиболее опасными. Это означает, что именно они в

наибольшей степени взаимодействуют с окружающими атомами. Такое взаимодействие быстро уменьшает их энергию, и, следовательно, снижает проникающую способность.

Альфа-частицы могут быть остановлены, например, листом бумаги. Бета-частицы, состоящие из отрицательно заряженных электронов, несут в себе меньший заряд и, следовательно, обладают большей проникающей способностью, чем альфа-частицы.

Бета-частицы могут проникать сквозь один или два сантиметра живой ткани.

Гамма и рентгеновские лучи обладают очень высокой проникающей способностью и могут проникать сквозь что-либо, обладающее меньшей плотностью, чем толстый лист стальной пластины.

Нейтроны (протоны, дейтроны и ионы) – электрически нейтральные частицы – обладают высокой проникающей способностью при взаимодействии с каким-либо веществом или тканью и приводят к тому, что другие вещества становятся радиоактивными. Они испускаются из нестабильного ядра в результате деления атома или ядерного синтеза. Однако значительные потоки таких частиц, как правило, обнаруживаются только в космическом пространстве и в непосредственной близости от искусственного оборудования специального назначения, такого как ядерные реакторы и ускорители частиц. Сами по себе обычно они не возникают в результате естественного радиоактивного распада на Земле [4, 5].

Нейтроны любой энергии опасны.

На рис. 2 представлена схема проникающей способности различных видов излучения.

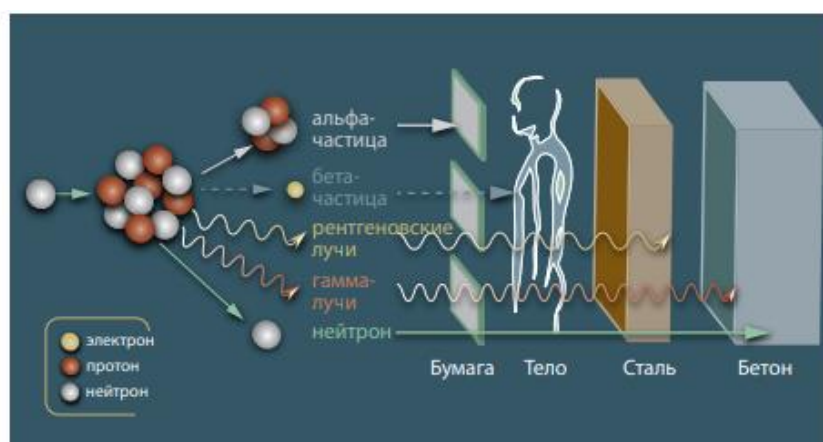


Рис. 2. Проникающая способность различных видов излучения

## Воздействие на человека

Острыми дозами облучения считаются дозы свыше 50 Гр. Такие дозы настолько серьезно повреждают нервную систему, что смерть наступает в течение нескольких дней. При дозах облучения ниже 8 Гр люди проявляют симптомы заболевания, известного как острый лучевой синдром, который может включать в себя: тошноту, рвоту, диарею, кишечные колики, обезвоживание организма, общую усталость, вялость, потливость, лихорадку, головные боли и низкое кровяное давление.

Радиация повреждает ДНК клетки, вызывая их гибель или модификацию (если число поврежденных или погибших клеток достаточно велико, это может привести к дисфункции поврежденного органа или даже смерти); приводит к генетическим нарушениям, лучевой болезни, раковым заболеваниям, повреждает красный костный мозг; подавляют иммунную систему. Высокие дозы облучения на область сердца увеличивают вероятность сердечно-сосудистых заболеваний (например, инфаркта миокарда).

Однако, помимо отрицательного влияния, радиация имеет и положительные стороны.

### Применение радиоактивных излучений:

1) В медицине (имеющиеся в настоящее время экспериментальные данные свидетельствуют о том, что максимальная «безопасная доза фотонной радиации всего тела» находится в районе 500 мЗв в год и составляет около 40 мЗв / месяц).

➤ Для исследования обмена веществ в организме человека.

По химическим свойствам радиоактивные атомы не отличаются от обычных. Они могут быть обнаружены по их излучению. Это своего рода метка, с помощью которой можно проследить за поведением того или иного химического элемента.

➤ Для проведения рентгенологических исследований пищевода, желудка и кишечника человека.

Например: известная фирма «Лего» добавляет в свою продукцию сульфат бария ( $BaSO_4$ ) для того, чтобы обнаружить игрушку, попавшую в пищевод ребенка, так как сульфат бария хорошо прослеживается в рентгеновских лучах.  $BaSO_4$  не всасывается из желудочно-кишечного тракта и не попадает в системный кровоток. В промышленных масштабах сульфат бария получают из тяжелого шпата, который является природным минералом.

➤ Для лечения онкологических заболеваний, рентгенодиагностика, рентгенотерапия.



Для подавления раковых клеток на разных стадиях течения болезни (кобальтовая пушка), а также для диагностики, обследования человека назначается курс облучения (лучевая терапия).

2) В промышленности (контроль износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания, слежение за процессами в доменных печах; исследование структуры металлических отливок с целью обнаружения дефектов).

3) В сельском хозяйстве (увеличение урожайности при облучении семян растений, осуществление контроля за усвоением растениями удобрений во время роста и созревания).

4) В археологии (определение возраста органических соединений, организмов методом радиоактивного углерода) [1, 2].

Таким образом, радиоактивное излучение – естественное явление в природе. Человек на протяжении всей своей жизни переживает облучение, поступающее в минимальных дозах. Радиация может быть опасна для жизни и здоровья только в том случае, когда человек переходит предельную черту, загрязняя окружающую среду. Кроме отрицательного воздействия, есть и хорошие моменты. Благодаря изучению радиации ученым удалось создать на ее основе медицинское обследование, позволяющее спасти жизни.

#### Литература

1. Радиация. Эффекты и источники. [Электронный ресурс] URL: [https://wedocs.unep.org/bitstream/e/20.500.11885522/7790/-Radiation\\_Efnd\\_souRadiation\\_-\\_Effects\\_and\\_Sources\\_RU..pdf?sisAllowed](https://wedocs.unep.org/bitstream/e/20.500.11885522/7790/-Radiation_Efnd_souRadiation_-_Effects_and_Sources_RU..pdf?sisAllowed) (дата обращения: 19.04.2020).

2. Дияковская А.В. Влияние радиации на человека и окружающую среду / А.В. Дияковская, Л.Р. Телекова // Биологические науки. – 2017. – № 3. – С. 5-7.

3. Центр общественной информации БАЭС – Радиационная обстановка. [Электронный ресурс] URL: <http://balatom.ru/official/rad.php> (дата обращения: 21.04.2020).

4. Ионизирующее излучение, последствия для здоровья и защитные меры. [Электронный ресурс] URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures> (дата обращения: 21.04.2020).

5. Радионуклиды: правда и мифы. [Электронный ресурс] URL: <http://altayfh.ru/files/files/20eresno.pdf> (дата обращения: 21.04.2020).

**Обращение с радиоактивными отходами на предприятиях  
атомной отрасли**

Белостропова Вероника Эдуардовна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе проанализирована ситуация по обращению с радиоактивными отходами (РАО) в атомной промышленности, представлены источники их образования, а также основные методы переработки радиоактивных отходов.*

Проблема обращения с радиоактивными отходами является одной из главных в промышленном использовании ядерной энергии. Отличительной особенностью атомной энергетики от других источников получения энергии является накопление значительных объемов радиоактивных отходов, которые образуются практически на всех стадиях ядерно-топливного цикла [1].

В одних странах отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) квалифицируется как радиоактивные отходы, поскольку другого применения ему не находится. В других странах ОЯТ становится вторичным сырьем для дальнейшей переработки.

Более 170 стран в настоящий момент времени входят в организацию международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). Большинство программ агентства направлены на достижение целей устойчивого развития охраны окружающей среды, в частности, путём обеспечения безопасности при долгосрочном обращении с радиоактивными отходами и отработанным топливом, транспортировки радиоактивных материалов, соблюдением правил радиоактивности в воздухе, воде, почве и продуктах питания и осуществлением контроля закрытых радиоактивных источников [2].

В Российской Федерации законы, регулирующие отношения в области обращения с радиоактивными отходами, были подписаны 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3].

Кроме того, следует отметить, что эксплуатирующие организации также несут прямую ответственность за обеспечение безопасности при использовании атомной энергии через разработку регламентирующей нормативной документации.

Основная классификация радиоактивных отходов происходит по следующим типам:

1. Очень низкоактивные отходы. Уровень содержания радиоактивности в них считается безвредным для живых организмов. Данный тип отходов утилизируется без предварительных обработок, не подлежит глубокому захоронению. В основном отходами являются строительные материалы, такие как кирпич, бетон, а также трубопроводы, разрушенные конструкции.

2. Низкоактивные отходы. К ним относятся объекты, используемые людьми в качестве вспомогательных предметов для работы с радиоактивными конструкциями (предметы одежды, инструменты, фильтры и т. д.).

3. Среднеактивные отходы. Таким типом отходов являются оболочка топлива, материалы, используемые при эксплуатации реактора.

4. Высокоактивные отходы. Это самый опасный тип отходов, к которому относится отработавшее ядерное топливо. Они достаточно радиоактивны и требуют охлаждения, так как температура их распада значительно превышает собственную температуру и температуру окружающей среды. ОЯТ в основном подлежит прямому захоронению, однако в связи с содержанием в его составе значительной части урана стараются пригодным способом утилизировать для дальнейшего использования. Компоненты, входящие в состав отходов, могут содержать как долгоживущие, так и короткоживущие продукты деления, поэтому время, требуемое на избавление от радиоактивности, у них разное [1].

Радиоактивные отходы всех категорий должны обрабатываться, перерабатываться, храниться, транспортироваться и захораниваться таким образом, чтобы на протяжении всего срока их потенциальной опасности негативное воздействие на человека и экосистему как в настоящее время, так и в будущем не превышало пределов, установленных соответствующими нормативными документами, в независимости от того, где, когда и в какой форме радиоактивные отходы образуются.

На рис. 1 представлены основные стадии обращения с радиоактивными отходами.



Рис. 1. Основные стадии обращения с радиоактивными отходами (МАГАТЭ) [4]

Прежде чем отправить РАО на утилизацию, их подвергают безопасным методам переработки.

Выбор метода переработки зависит от источника, скорости образования, а также от физических, химических и радиологических свойств РАО, что позволяет определить соответствующие требования безопасности, облегчить последующую обработку отходов, повысить ее эффективность, снизить конечные объемы отходов, требующих хранения и захоронения.

Процесс включает в себя три основных этапа: предварительная обработка, полная обработка и кондиционирование.

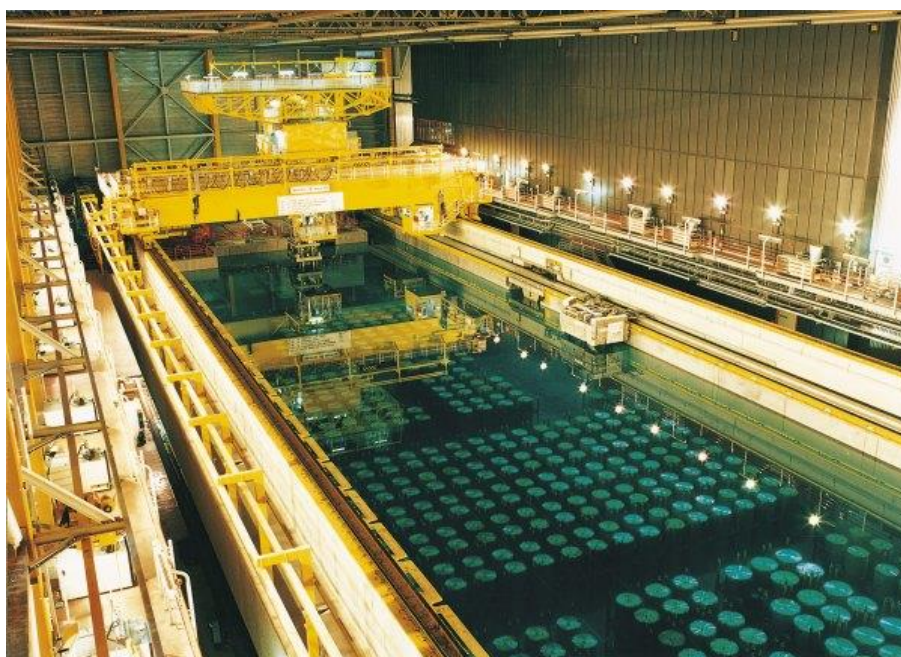
Предварительная обработка является первоначальной стадией обращения с отходами. В ходе ее представляется наилучшая возможность для разделения отходов на потоки, предназначенные для освобождения от контроля, для конкретных методов обработки, поверхностного или геологического захоронения.

Следующим этапом является полная обработка с целью повышения безопасности и снижения затрат на дальнейшие этапы управления. Примерами операций, составляющих данную стадию обращения, являются: прессование и сжигание, выпаривание, фильтрация или ионный обмен в жидких отходах, осаждение или флоккуляция химических веществ. Как правило, процессы обработки имеют тенденцию уменьшать объем путем отделения радиоактивного компонента от объема отходов, часто изменяя в процессе состав РАО.

Кондиционирование – третий этап процесса, направленный на перевод отходов в безопасную, стабильную и управляемую форму, для дальнейшей их транспортировки, хранения и утилизации. Методы кондиционирования предназначены для замедления выброса радионуклидов из захороненного мусора в окружающую среду. Чтобы подготовить отходы к утилизации, их либо иммобилизуют, либо подвергают цементированию или битумированию, либо остекловывают, т. е. помещают в стеклянную матрицу.

Стадии обращения – обработка и кондиционирование – в ряде случаев проводятся в тесной взаимосвязи.

Хранение осуществляется с учетом классификационной сортировки отходов и возможности их изъятия и передачи на переработку или захоронение. Хранилища обычно находятся как на самой электростанции, так и за её пределами (рис. 2) [4 - 6].



*Рис. 2. Пруд для хранения ОЯТ*

Захоронение является завершающей стадией обращения с РАО. Заключается в локализации отходов, без намерения их изъятия, в специально оборудованном хранилище-могильнике при соответствующем обеспечении безопасности, долгосрочном наблюдении за хранилищем и техническом обслуживании. Захоронение предусматривает создание многобарьерной системы изоляции, т. е. сооружение вокруг РАО системы естественных и инженерных барьеров, препятствующих выходу радионуклидов в окружающую среду [7].

В табл. 1 представлены источники образования, количество и места хранения радиоактивных отходов [3].

## Источники образования, количество и места хранения радиоактивных отходов

Источник	Вид	Объем, м <sup>3</sup>	Активность, Бк	Место захоронения
Добыча и переработка руд	Шламы и отвалы пород	$1 \cdot 10^8$	$6,7 \cdot 10^{15}$	Площадки ГОКов
Обогащение урана	Жидкие и твердые	$1,6 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^{14}$	Склады и площадки
АЭС	Концентрированные	$1,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^{15}$	Емкости, хранилища на АЭС
	Твердые	$1,2 \cdot 10^5$	$3,7 \cdot 10^{13}$	Хранилища АЭС
	Отвержденные	$1,6 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^{13}$	Хранилища АЭС
Строительство, эксплуатация и вывод из эксплуатации АПЛ	Жидкие	$1,6 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^{13}$	Береговые хранилища
	Твердые	$1,4 \cdot 10^4$	$3,3 \cdot 10^{13}$	Хранилища на предприятиях и плавучие базы

Помимо образования радиоактивных отходов, важно учитывать нежелательные побочные продукты, в особенности выбросы окислов углерода и образование долгоживущих радиоизотопов инертных газов.

Для локализации, сбора и обработки газообразных отходов с целью максимального снижения выхода радиоактивных веществ в окружающую среду используется очистное оборудование (аппараты, фильтры, адсорберы, барботеры и др.). Оно устанавливается в вытяжных системах спецвентиляции помещений, в воздушную среду которых возможен выход газообразных радиоактивных отходов, а также в технологических линиях, по которым осуществляется контролируемый сброс газообразных радиоактивных отходов при работе оборудования.

Основная проблема обращения с инертными газами состоит только в том, что практически невозможно физически изолировать их от воздушного бассейна на длительные периоды времени. Если учесть, что весь мир питается от деления ядерной энергии, то с течением времени накопление долгоживущих радиоизотопов инертного газа в атмосфере может стать проблемой № 1 [1, 4].

Для того чтобы производство ядерной энергии было более эффективным и безопасным, необходимо обеспечить следующие аспекты:

1. Безопасное и экономичное временное хранение существующих запасов отработавшего топлива и других ядерных отходов. В этом отношении недавние события на Фукусиме ясно продемонстрировали, что существующие запасы радиотоксичных материалов следует перенести в сухое хранилище, которое находится высоко над местным уровнем воды.

2. Изменение конструкции ядерного реактора и переход с медленных нейтронов на быстрые.

3. Рециркуляция реакторного и отработанного топлива CANDU для преобразования высокорadioтоксичных долгоживущих трансурановых актиноидов в короткоживущие радиоизотопы, способные быстро распадаться на нетоксичные низкоэнергетические стабильные изотопы. Этот процесс рециркуляции позволит извлекать 99 % потенциальной энергии из ядерного топлива.

4. Рециркуляция облученных материалов ядерных реакторов, таких как цирконий, с целью снижения стоимости новых ядерных аппаратов, минимизации массы и объема радиотоксичного материала при хранении.

5. Разработка безопасного, экономичного, доступного и надежного хранилища для радиоизотопов с периодом полураспада менее 30 лет таким образом, чтобы через 300 лет сохраненный материал, контейнеры для хранения и пространство для хранения можно было повторно использовать.

6. Разработка безопасной, экономичной и надежной методологии для переработки и хранения долгоживущих изотопов с низким атомным весом, таких как C-14, Cl-36, Ca-41, Ni-59, Se-79 и Sn-126. Надлежащее хранение таких материалов должно осуществляться в сухих двухстенных фарфоровых контейнерах из нержавеющей стали.

7. Модификация конструкций ядерных реакторов для минимизации будущего производства долгоживущих изотопов с низким атомным весом, таких как Cl-36 и Ca-41, образующие водорастворимые химические соединения.

8. Использование градирен с естественной тягой вместо прямого охлаждения водой из озера или моря. Это позволит обеспечить возможность размещения реакторов на более высоком уровне относительно водоемов с охлаждением и минимизирует воздействие реактора на морскую флору и фауну.

Таким образом, проблема обращения с радиоактивными отходами на предприятиях атомной промышленности оказывает существенное влияние на развитие ядерной отрасли в целом. Эффективная стратегия обращения с радиоактивными отходами АЭС должна предусматривать все компоненты и этапы обработки с момента образования отходов до их окончательного захоронения, учитывая при этом динамичность процессов обращения в соответствии с появлением новых технологий, изменениями требований регулирующего органа, длительностью временных интервалов.

## Литература

1. Радиоактивные отходы. [Электронный ресурс] URL: <http://www.aem-group.ru/mediacenter/informatsionnyy/radioaktivne-otxodyi.html> (дата обращения: 10.04.2020).
2. Алексеев П.Н. Направления развития системы ядерной энергетики / П.Н. Алексеев // Инноватика и экспертиза. – 2016. – № 3. – С. 67-80.
3. Хвостова М.С. Обращение с радиоактивными отходами на предприятиях атомной отрасли / М.С. Хвостова // Журнал Вестник РУДН. – 2013. – № 1. – С. 97-105.
4. Брылева В.А. Радиоактивные отходы АЭС / В.А. Брылева, Н.Д. Кузьмина, Л.М. Нарейко // Информационный бюллетень: серия «Атомная энергетика». – 2010. – № 10-11 (16-17). – С. 3-11.
5. Переработка и захоронение радиоактивных отходов: выбор технических решений. [Электронный ресурс] URL: <https://www.atomic-energy.ru/technology/47543> (дата обращения: 10.04.2020).
6. Атомный могильник: как хранят радиоактивные отходы. [Электронный ресурс] URL: <https://www.popmech.ru/technologies/417782-atomnyy-mogilnik-kak-hranyat-radioaktivnye-otxody/> (дата обращения: 18.04.2020).
7. Захоронение высокордиоактивных отходов в России. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/476244/> (дата обращения: 15.04.2020).

УДК 66.0

### **Исследование поверхностной структуры биоразлагаемых композитов, полученных на основе полисахаридов**

<sup>1</sup>Бычкова Елена Владимировна, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых, пищевых производств»;

<sup>1</sup>Мокрецова Светлана Андреевна, студент направления «Химическая технология»;

<sup>2</sup>Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Общая химия»

<sup>1</sup>Энгельсский технологический институт (филиал)

СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Энгельс

<sup>2</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет

«МИФИ», г. Москва

*Изучена поверхностная структура полимерных крахмалсодержащих биоразлагаемых пленочных материалов и показано, что свойства разработанных*



*композиций зависят от состава и соотношения компонентов в композиции, степени однородности пленок.*

Полимерные материалы в настоящее время являются незаменимым сырьем для производства различного рода продукции. С увеличением спроса на такой вид изделий вопрос утилизации полимерных отходов становится более актуальным. Одним из решений проблемы является замена пластика на биоразлагаемые композиты.

Целью данной работы являлась разработка составов на основе биоразлагаемых возобновляемых природных материалов и исследование оптической микроскопии полученных пленок.

В качестве исходных полимеров были выбраны картофельный и кукурузный крахмалы. Образцы получали путем нагрева раствора природного полимера в присутствии пластификаторов (воды, глицерина). В состав биополимерных композиций вводили также модифицирующие добавки: уксусную или лимонную кислоты, карбамид, карбоксиметилцеллюлозу.

Крахмал является гидрофильным полимером, в связи с этим на начальном этапе нагревания происходит диффузия воды в гранулы и последующее их набухание. Для увеличения размера зерен, крахмал нагревают до температуры 60-65 °С. На этом этапе происходит процесс желатинизации, характеризующийся изменением фазового состояния полимера. При достижении более высокой температуры крахмальные зерна достигают максимального размера и происходит процесс гелеобразования [1].

Методом полива на подложку были получены образцы различного состава. В эксперименте использовались композиции, в которых применялся один вид крахмала (кукурузный) наряду с добавками и пластификаторами (ККУ), либо смесь крахмалов кукурузного и картофельного – также наряду с добавками и пластификаторами К(КУ+КА).

Исследование структуры полимерного композита методом оптической микроскопии проводилось с целью прогнозирования свойств биоразлагаемых пленок на основе крахмала.

Из рис. 1а видно, что структура пленки, полученной на основе кукурузного крахмала, является неоднородной и гетерогенной, в ней присутствует достаточно большое количество пор крупных размеров, что делает материал потенциально доступным к воздействию влаги и микроорганизмов. Наличие таких пор также может привести к нестабильности физико-механических показателей материала. Биополимерные пленки на основе смеси кукурузного и картофельного крахмалов

имеют более однородную мелкопористую структуру (рис. 1б), что позволяет прогнозировать их более высокие прочностные свойства.

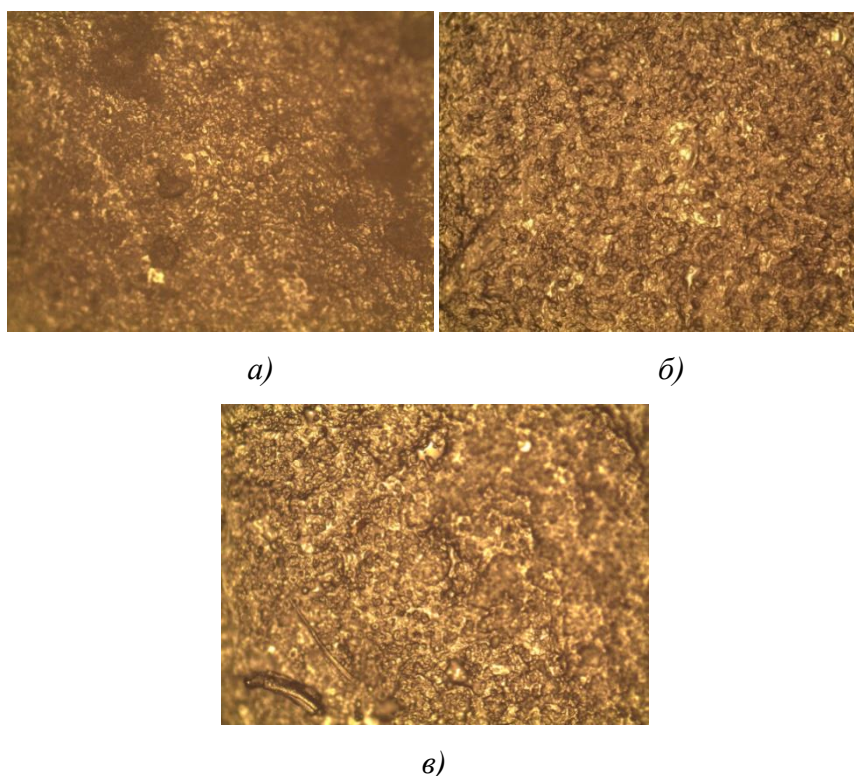


Рис. 1. Микрофотографии образцов пленок составов (увеличение в 100 раз):  
*а – ККУ; б – К(КУ+КА); в – К(КУ+КА)\* (пониженное содержание лимонной кислоты)*

Полученные результаты подтверждаются данными испытаний образцов пленок на физико-механические характеристики. Установлено, что при использовании для получения биоразлагаемых пленок смеси кукурузного и картофельного крахмалов прочностные свойства образцов увеличиваются ~ в 2 раза в сравнении с составами биоразлагаемых пленок, полученных на основе одного крахмала (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические свойства пленок

Образец	Прочность при растяжении, $\sigma_z$ , МПа	Прочность при разрыве, $\sigma_r$ , МПа	Относительное удлинение при растяжении, $\epsilon$ , %	Приращение длины образца при испытании на прочность при растяжении, $\Delta l$ , мм
ККУ	1,2	1,0	–	–
К(КУ+КА)	2,8	2,3	35,9	43,8
К(КУ+КА)*	7,7	6,5	43,3	51,6

Следует отметить, что уменьшение содержания лимонной кислоты в композиции с 2 до 1 % также способствует повышению ~ в 2,5-3 раза прочности при разрыве и растяжении пленок, полученных из смеси крахмалов (табл. 1). Полимерные композиционные материалы из растительного возобновляемого сырья с такими физико-механическими характеристиками могут использоваться для производства биоразлагаемой упаковки.

#### Литература

1. Разработка составов и исследование биоразлагаемой термопластичной композиции / М.В. Трегубенко [и др.] // Сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции «Технология и переработка современных полимерных материалов». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2017. – Т. 3. – С. 89-90.

УДК 669.715

#### **Влияние режимов напыления Ag-ТКФ на свойство биосовместимого покрытия**

Ишков Дмитрий Юрьевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрено влияние режимов напыления порошка Ag-ТКФ.*

Главной проблемой эндопротезирования является поиск и создание материалов с высокой биосовместимостью. Однако эти материалы должны быть просты и экономичны в использовании, чтобы удешевить процесс производства и сделать эндопротезирование доступным для большего числа населения.

На сегодняшний день самым распространенным способом производства биосовместимых эндопротезов является нанесение особых покрытий на контактирующие части эндопротеза с человеческой тканью. Эти покрытия обычно являются биоактивными и позволяют удовлетворительно и быстро приживляться эндопротезу из ниобия Nb1 (табл. 1).

Таблица 1

## Химический состав ниобия Nb1, Nb – основной

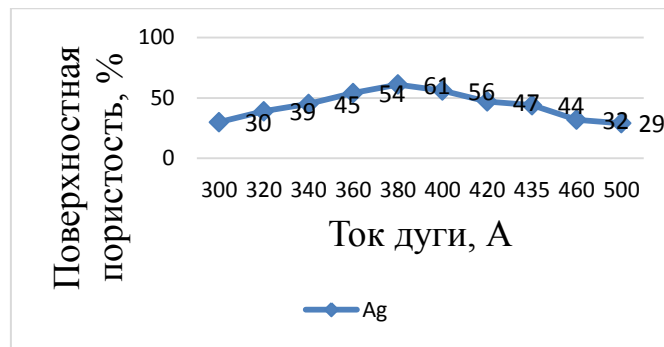
Fe	C	Si	N	Ti	O	H	Ta	W+Mo
до 0.005	до 0.01	до 0.005	до 0.01	до 0.005	до 0.01	до 0.001	до 0.1	до 0.01

Плазменное напыление – процесс нанесения покрытия на поверхность изделия с помощью плазменной струи с целью изменения физико-механических свойств, а также структуры основной поверхности. В нашем случае наносится композиционное биосовместимое пористое покрытие Ag-ТКФ, табл. 2, рис. 1-2.

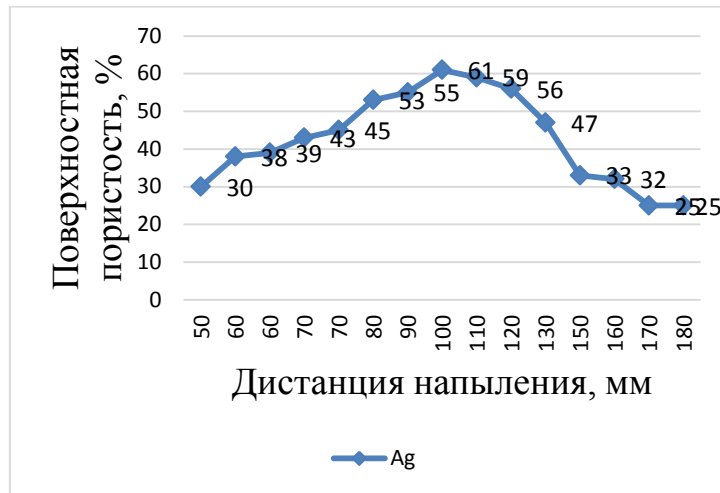
Таблица 2

## Результаты экспериментов по нанесению Ag-ТКФ

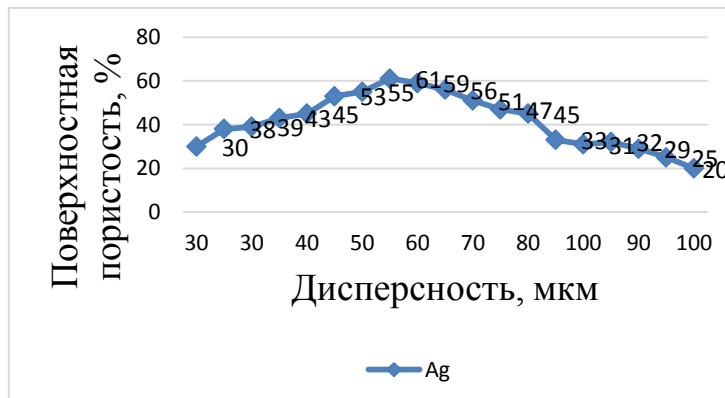
№ опыта	Ток дуги, А	Дистанция, мм	Дисперсность, мкм	Адгезия, МПа	Поверхностная пористость, %
1	300	50	30	12.6	30
2	310	60	30	13.5	38
3	320	60	30	13.6	39
4	330	70	40	13.8	43
5	340	70	40	14.0	45
6	350	80	40	14.1	53
7	370	90	50	14.2	55
8	380	100	50	14.9	61
9	390	100	60	14.6	59
10	400	110	60	14.4	56
11	410	120	70	14.2	51
12	420	120	70	14.0	47
13	425	130	80	7,1	45
14	450	150	90	12.9	33
15	470	150	90	12.5	31
16	500	160	90	12.0	32
17	500	170	100	11.6	29
18	510	180	110	11	25
19	520	190	120	10	20
20	550	200	130	5	15



а)

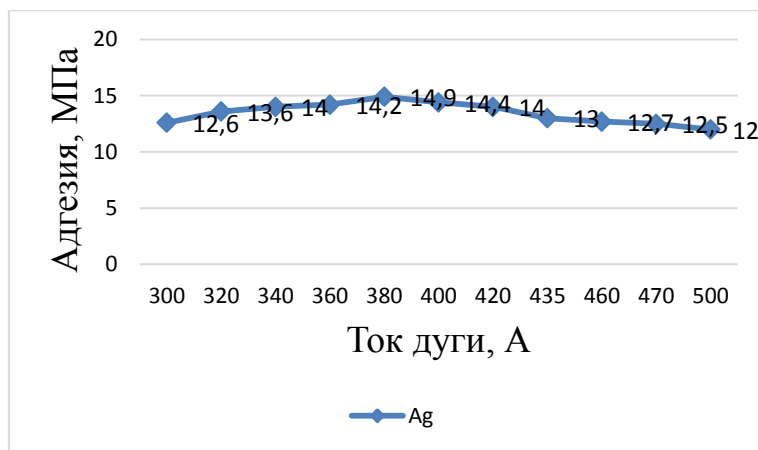


б)

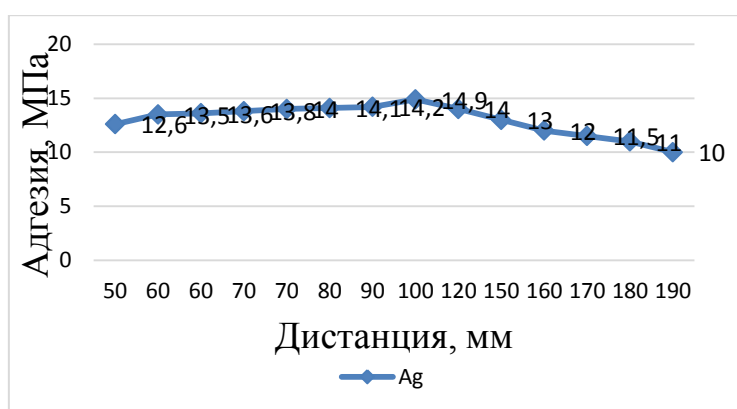


в)

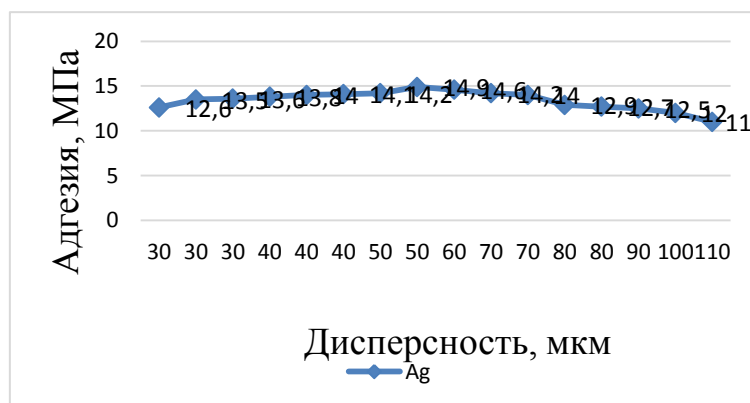
Рис. 1. Зависимость поверхностной пористости порошка Ag-ТКФ (Ag) от:  
 а – тока дуги; б – дистанции напыления; в – дисперсности порошка



г)



д)



е)

Рис. 2. Зависимость адгезии порошка Ag-ТКФ (Ag) от:  
 г – тока дуги; д – дистанции напыления; е – дисперсности порошка

Произведено плазменное напыление композиционного биосовместимого пористого покрытия Ag-ТКФ. Показано, что максимальная адгезия приходится на дистанцию напыления в промежутке от 80 до 120 мм и составляет от 14.1 до 14.9 МПа.

## Литература

1. ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.
2. Москвичев В.В. Трещиностойкость конструкционных материалов технических систем / В.В. Москвичев, Н.А. Махутов, А.П. Черняев. – Н: Наука, 2002. – 334 с.
3. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении: метод рекомендации / исполн. В.А. Винокуров [и др.]. – М.: ВНИИНМаш, 1985. – 52 с.
4. Бегун П.И. Биомеханика: учебник для ВУЗов / П.И. Бегун. – СПб: Политехника, 2000. – 228 с.
5. ГОСТ 16099-80. Ниобий в слитках. Технические условия.

УДК 620.191.33

### **Влияние концентрации кремния на трещиностойкость ниобия**

Ишков Дмитрий Юрьевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук,

старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрено влияние концентрации кремния на трещиностойкость ниобия.*

Протез – это искусственный заменитель части тела человека. Протез, вживляемый внутрь организма человека, называется эндопротезом. Эндопротезирование – это замена с помощью имплантатов элементов опорно-двигательного аппарата. Операция по замене коленного сустава называется артропластикой. Она применяется при различных заболеваниях и травмах суставного

аппарата, которые привели к полной или практически полной потере двигательных функций, например: дегенеративно-дистрофические заболевания; болезнь Бехтерева; ложные суставы и др. [1]

На рис. 1 представлен чертеж протеза межпозвоночного диска.

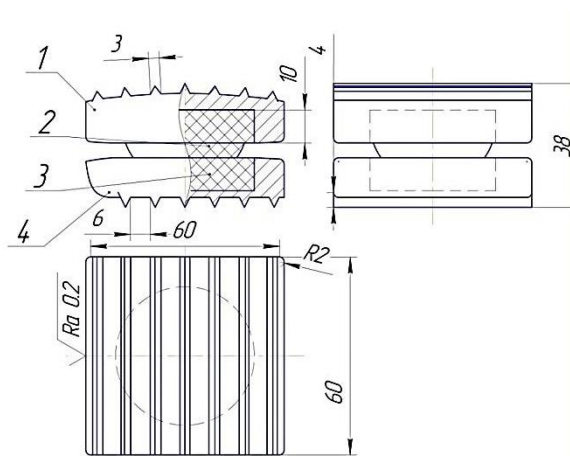


Рис. 1. Эндопротез межпозвоночного диска

Для более комфортного использования эндопротеза, его пластины изготовлены из биологически инертного, ниобиевого сплава Nb1 (ГОСТ 16099-80), который обладает высокими механическими свойствами. Nb1 имеет следующие свойства: низкую склонность к коррозии, высокие биосовместимость, удельную прочность, твердость, пластичность, приживляемость.

Узел подвижности эндопротеза изготовлен из монолитного изотропного пиролитического углерода (углеситалла) в соответствии с ТУ 9493-001-2771122, обеспечивает высокую механическую прочность, износостойкость и биологическую совместимость эндопротеза (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав ниобия Nb1, Nb - основной

Fe	C	Si	N	Ti	O	H	Ta	W+Mo
до 0.005	до 0.01	до 0.005	до 0.01	до 0.005	до 0.01	до 0.001	до 0.1	до 0.01

Трещиностойкость характеризует способность материала не разрушаться при наличии трещины. Трещина в материале может возникнуть в результате усталости, быть следствием металлургического дефекта и т. п.

Процесс постепенного накопления повреждений в материале под действием циклических нагрузок, приводящий к изменению его свойств, образованию трещин и



разрушению, называют усталостью, а свойство противостоять усталости – сопротивлением усталости.

Усталостная трещина обычно зарождается в поверхностных слоях и затем развивается вглубь образца или детали, образуя острый надрез. Распространение усталостной трещины обычно длительно. Оно продолжается до тех пор, пока сечение не окажется столь малым, что действующие в нем напряжения превысят разрушающие. Тогда произойдет быстрое разрушение, как правило, хрупкое, из-за наличия острого надреза.

Задача усталостных испытаний – дать количественную оценку способности материала работать в условиях циклического нагружения без разрушения.

Современные методы испытаний на усталость разнообразны. Они отличаются характером изменения напряжений во времени, схемой нагружения (изгиб, растяжение – сжатие, кручение), наличием или отсутствием концентраторов напряжений. Основные требования и методика усталостных испытаний обобщены в ГОСТ 25.502 – 79.

На рис. 2-9 представлены результаты испытаний на усталость эндопротеза межпозвоночного диска из ниобия Nb-1 (ГОСТ 16099-80) и его подвижных частей из монолитного изотропного пиролитического углерода (углеситалла) в соответствии с ТУ9493-001-2771122. Испытания проводились при типе нагрузки полностью реверсировано ( $LR = -1$ ) и при количестве циклов 1000000. В результате исследования выяснилось, что конструкция выдерживает циклические испытания, трещиностойчива и не подвержена поломкам.

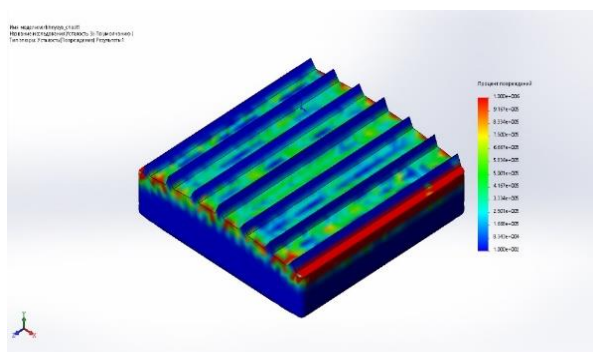


Рис. 2. Этюра повреждения:  $\min-1*10^2$ ,  $\max-1*10^6$

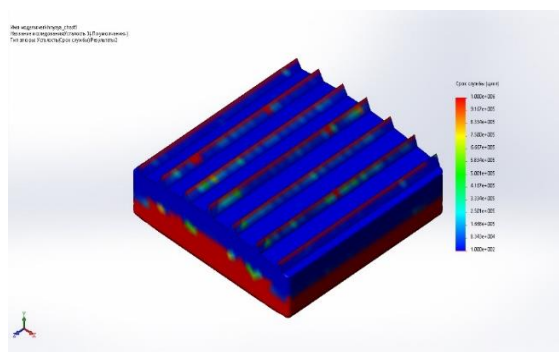


Рис. 3. Этюра срока службы:  $\min-1*10^2$  цикл,  $\max-1*10^6$  цикл

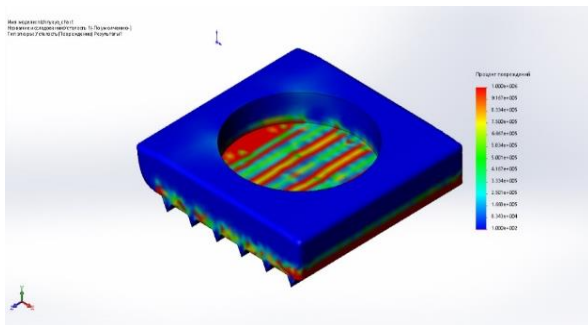


Рис. 4. Эюра повреждения:  $\min-1*10^2$ ,  
 $\max-1*10^6$

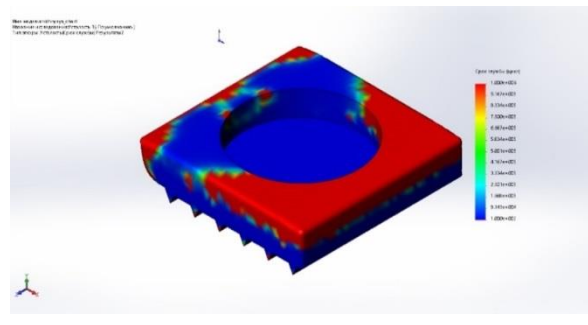


Рис. 5. Эюра срока службы:  $\min-1*10^2$   
цикл,  $\max-1*10^6$  цикл

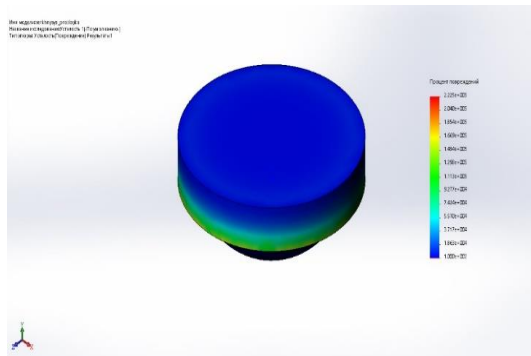


Рис. 6. Эюра повреждения:  $\min-1*10^2$ ,  
 $\max-1*10^5$

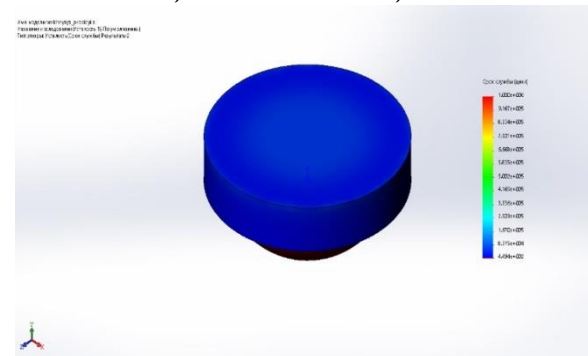


Рис. 7. Эюра срока службы:  $\min-4.4*10^2$   
цикл,  $\max-1*10^6$  цикл

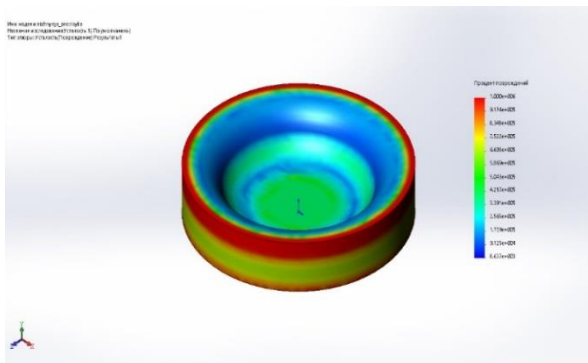


Рис. 8. Эюра повреждения:  $\min-8.637*10^3$ ,  $\max-1*10^6$

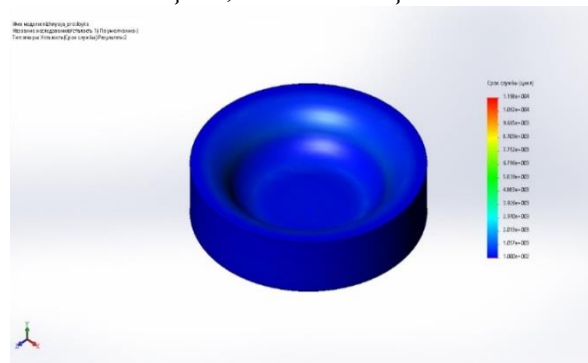


Рис. 9. Эюра срока службы:  $\min-1*10^2$   
цикл,  $\max-1*10^4$  цикл

Испытания на трещиностойкость образцов из ниобия марки НБ1 проводились в соответствии с ГОСТ 25.506-85 на приборе ПМТ-3. При необходимых концентрациях кремния подбиралась нагрузка, при которой по краям отпечатка образовывались трещины. Далее проводились расчеты для определения трещиностойкости (табл. 2):

$$K_{Ic} = 0,075Pc^{-3/2}$$

где: P – нагрузка, Н; c – средняя длина половины трещины, мм.

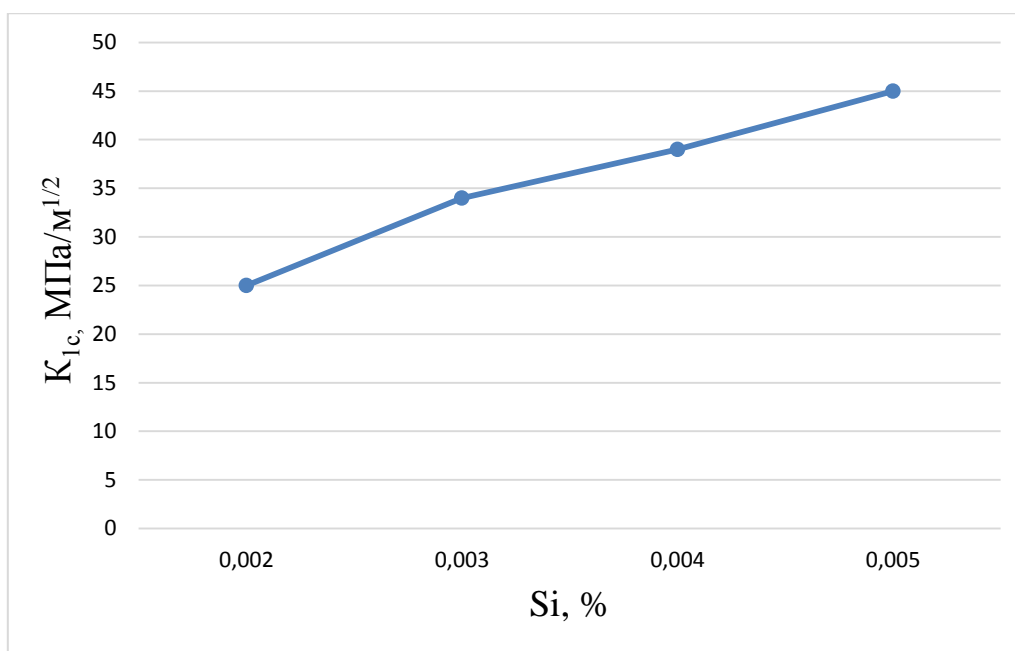


Рис. 10. Зависимость трещиностойкости от процентного содержания кремния в ниобии марки Nb-1

Таблица 2

Результаты испытаний на трещиностойкость

Si, %	$K_{1c}$ , МПа/м <sup>1/2</sup>	P, Н	c, мм
0,002	25,5	4,9	0,060
0,003	34,0	4,9	0,049
0,004	39,7	4,9	0,044
0,005	45,3	4,9	0,040

На основании полученных результатов испытаний на трещиностойкость образцов из ниобия марки Nb-1 можно сделать вывод о том, что с ростом концентрации кремния повышается показатель трещиностойкости, что приводит к уменьшению хрупкости материала. Наиболее подходящей концентрацией кремния в ниобии является 0,005 %, так как при этой концентрации материал обладает лучшими литейными свойствами и достаточной трещиностойкостью.

Литература

- ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.
- Москвичев В.В. Трещиностойкость конструкционных материалов технических систем / В.В. Москвичев, Н.А. Махутов, А.П. Черняев. – Н: Наука, 2002. – 334 с.

3. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении. – М.: ВНИИНМаш, 1985. – 52 с.

4. Бегун П.И. Биомеханика: учебник для ВУЗов / П.И. Бегун. – СПб: Политехника, 2000. – 228 с.

5. ГОСТ 16099-80. Ниобий в слитках. Технические условия.

УДК 541.13:615.4

### **Диффузионно-кинетические характеристики процесса сорбции водорода на AlPr-электродах**

Лукьянова Виктория Олеговна, аспирант кафедры  
«Химия и химическая технология материалов»;

Гоц Ирина Юрьевна, кандидат химических наук, доцент кафедры  
«Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*Работа посвящена изучению процесса катодного внедрения РЗЭ в алюминиевую матрицу с последующей сорбцией водорода. Рассчитаны диффузионно-кинетические характеристики процесса формирования Al-Pr и Al-Pr-H.*

Известно, что внедрение РЗЭ в Al из неводного органического электролита идет с образованием новой фазы интерметаллического соединения [1]. Рассчитанные диффузионно-кинетические характеристики по ряду, а именно  $C_0$ ,  $D$ ,  $K_B$ ,  $C_0\sqrt{D}$ ,  $\Gamma$ , имеют близкие значения – подчеркивая близость свойств этого семейства. Внутренняя периодичность зависит от заполнения 4f-подуровня, что отчетливо прослеживается на периодическом повторении диффузионно-кинетических характеристик сплавов AlLn цериевой и тербиевой подгрупп с одинаковой амплитудой. Влияние природы внедряющегося металла прослеживается и при определении размерных характеристик ( $m$ ,  $N$ ,  $r$ ) образовавшихся зародышей на поверхности Al-электрода [2]. Установлено, что размер зародышей сильно влияет на физико-химические свойства (микроструктуру и микротвердость) полученных тонкопленочных электродов. Кроме того, влияние заполненности f-подуровня РЗЭ на сплавах AlLn при внедрении в них водорода также

оказывает существенное влияние как на диффузионно-кинетические характеристики полученных AlLnH-электродов, так и на размерные характеристики зародышей образовавшейся новой фазы [3]. Прослеживается монотонное изменение рассчитанных характеристик в пределах цериевой и тербиевой подгрупп ряда лантаноидов. Полученные данные в этих подгруппах близки по значениям, что указывает на периодичность свойств в ряду лантаноидов.

В данной работе проведено исследование внедрения водорода в AlPr-электроды и изучение физико-химических свойств полученных AlPrH-электродов.

AlPr-электроды получали с помощью катодного модифицирования алюминиевой поверхности из 0,5 М растворов соответствующих лантаноидов в диметилформамиде при  $E_{кп} = -2,9$  В в течение часа при температуре 25 °С. Потенциостатические  $i, t$ - кривые (рис. 1, 2; табл. 1) сорбции водорода на AlPr-электродах были сняты при потенциале -1,1 В (отн. насыщенного водного ХСЭ) при температуре 25 °С в смеси воды и диметилформамида в соотношении (7:3) по объему в течение 30 минут.

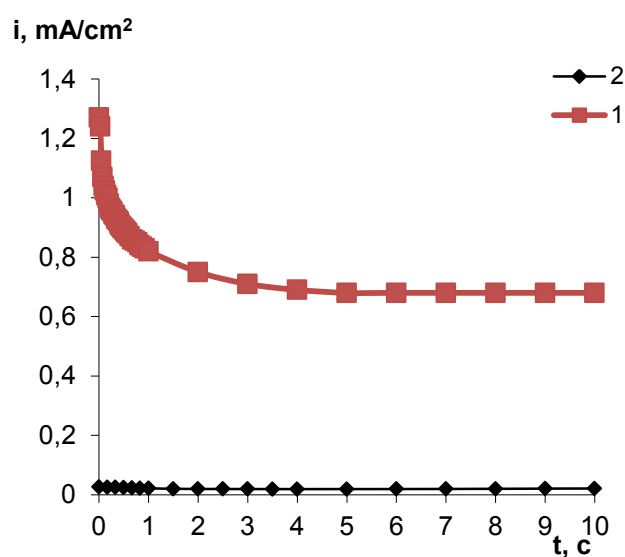


Рис. 1. Зависимость  $i, t$ -кривых формирования AlPr (1) и AlPrH (2) электродов при последовательном внедрении алюминия и водорода в алюминиевую матрицу из органического и водно-органического растворителей соответственно

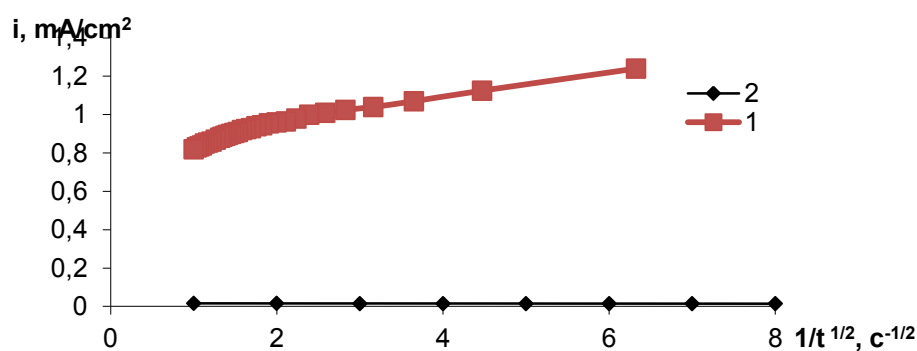


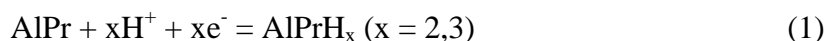
Рис. 2. Зависимость  $i$ ,  $1/\sqrt{t}$ - кривых формирования AlPr (1) и AlPrH (2) электродов при последовательном внедрении алюминия и водорода в алюминиевую матрицу из органического и водно-органического растворителей соответственно

Таблица 1

Диффузионно-кинетические параметры процесса внедрения Pr в алюминиевую матрицу, с последующей сорбцией водорода в AlPr электродов из смеси H<sub>2</sub>O и ДМФ в соотношении (7:3)

Сплав	$K_B \cdot 10^6$ , $A \cdot cm^2 / c^{1/2}$	$i_0$ , $mA/cm^2$	$C_0 \sqrt{D} \cdot 10^{11}$ , $mol/cm^2 \cdot c^{1/2}$	$D \cdot 10^{13}$ , $cm^2/c$	$C_0 \cdot 10^4$ , $mol/cm^3$	$\Gamma \cdot 10^6$ , $mol/cm^2$
Al-Pr	62	1,27	38	22,9	2,5	59,5
Al-Pr-H	2,39	0,0295	4,39	0,82	1,5	3,04

На начальном этапе образования твердого раствора Pr в алюминии зависимость  $i-t$  линеаризуется в координатах  $i - 1/\sqrt{t}$ . Прямые не экстраполируются в начало координат, а отсекают на оси ординат отрезки  $i_0$ . Это может быть связано с протеканием двух параллельных процессов: внедрения водорода, сформированного ранее в Al-сплав на алюминиевом электроде при внедрении РЗЭ в алюминиевую матрицу, и внедрением разрядившихся ионов водорода в алюминий на внутренней границе Al/AlPr. Градиент концентрации по водороду  $dc/dx$ , достаточный для обеспечения процесса диффузии к внутренней границе с металлом электрода, где возможно протекание реакции:



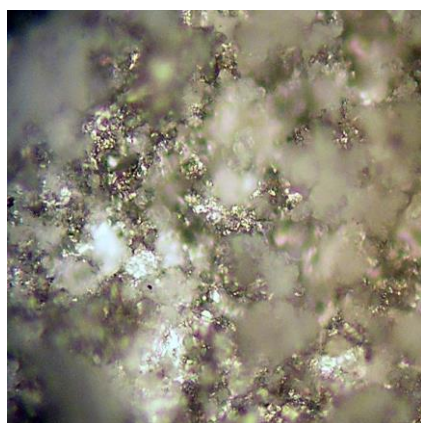
Кинетика суммарного электрохимического процесса на стадии роста зародышей определяется скоростью продвижения границы раздела слой новой фазы – металл электрода и изменением ее эффективной площади во времени. Это позволяет по количеству электричества, прошедшему через электрод с момента образования

зародышей, которому соответствует минимум и максимум на  $i-t$ -кривых, интегрируя площадь под кривой, определить максимальное количество электричества  $Q_{\max}$ , а затем произвести расчет числа зародышей  $N$ , их массу  $m$  и радиус  $r$ . Сравнительные рассчитанные значения приведены в табл. 2.

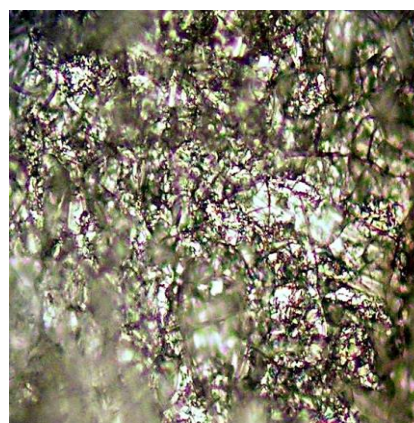
Таблица 2

Размерные эффекты морфологии зародышеобразования новой фазы при формировании AlPr и AlPrH электродов при катодном внедрении

Сплав	$Q \cdot 10^3$ , Кл/см <sup>2</sup>	$N \cdot 10^{-13}$	$m \cdot 10^{15}$ , г	$r \cdot 10^8$ , м
Al-Pr	30	703	7,45	5,96
Al-Pr-H	0,167	22,7	$2,14 \cdot 10^7$	3,31



*a*



*б*

Рис. 3. Микрофотографии Al-Pr (а) и AlPrH (б) электродов при 500 кратном увеличении

Как видно из данных микроструктурных исследований (рис. 3), проведенных на микроскопе (EPIGNOST) при 500-кратном увеличении, после магнитной обработки основной вклад вносят размерные эффекты. Согласно проведенным микроструктурным исследованиям изменения поверхности алюминиевого электрода до внедрения водорода и после, можно сделать следующий вывод, что дисперсность металлической фазы с водородом на пленочных образцах AlPrH ниже, чем на AlPr, а сам процесс сорбции водорода протекает преимущественно по границам зерен ранее сформированного слоя AlPr.

#### Литература

1. Бундже В.Г. Электрохимическое окисление сплавов алюминий-церий в растворах кислот / В.Г. Бундже, О.И. Морозова, П.И. Заботин // Журнал прикладной химии. – 1985. – Т. 58. – № 8. – С.1895-1897.

2. Гоц И.Ю. Влияние природы редкоземельных элементов на электрохимическое поведение AlLn электродов при потенциалах электровыделения водорода в водно-органических растворах / И.Ю. Гоц, А.С. Климов, С.С. Попова // Глобальный научный потенциал. – 2012. – № 4 (13). – С. 89-93.

3. Катодное поведение алюминия в водных растворах хлористого лантана / Н.Н. Томашова [и др.] // Электрохимия. – 1987. – Т. 23. – № 5. – С. 670-672.

УДК 66.0

### **Разработка полимерных лекарственных форм биологически активного препарата пиявит**

<sup>1</sup>Мананкова Елизавета Александровна, студент направления «Химическая технология»

<sup>2</sup>Базина Дарья Александровна, технолог;

<sup>3</sup>Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Общей химии»;

<sup>4</sup>Кильдеева Наталия Рустемовна, доктор химических наук, профессор кафедры  
«Химии и технологии полимерных материалов и композитов»

<sup>1</sup>Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

<sup>2</sup>Общество с ограниченной ответственностью Научно-Внедренческая фирма  
«Гируд И.Н.», г. Балаково;

<sup>3</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва;

<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Москва

*Развитие современных технологий переработки полимеров, способов и методов исследования структуры и свойств полимерных материалов открывает для человека возможности для создания материалов с заданными свойствами, необходимыми для применения в различных областях медицины. Материал, способный пролонгировано и направленно высвободить лекарственное вещество, представляет собой эффективное средство для терапии многих заболеваний, где требуется строго дозированная доставка лекарственного вещества в пораженное место.*



*Пролонгированное высвобождение лекарственных соединений, обеспечивая необходимое лечебное действие, предотвращает превышение токсической концентрации, тем самым обеспечивает важнейшее условие лекарственной терапии – не навредить человеку [1].*

Настоящая работа направлена на решение актуальной задачи создания новой лекарственной формы комплексного препарата на основе медицинской пиявки, обладающего, кроме антикоагулянтной и тромболитической активности, иммуномодулирующим и антигипоксическим действием.

Научно-внедренческой фирмой «ООО НВФ Гируд И.Н.» выпускается лиофилизованная биологически активная субстанция (БАС). В настоящее время выпускается Пиявит орального применения в виде желатиновых капсул и трансдермальная форма в виде жидкого экстракта, помещенного в резервуар, контактирующий с кожей. Такая трансдермальная форма, хотя и обеспечивает постоянную скорость поступления препарата в организм, но не удобна в использовании, поэтому целесообразным является разработка трансдермальной формы на основе гидрогелей, содержащих иммобилизованный в их структуре препарат пиявит [2].

Улучшение транспортных и фармакокинетических свойств лекарственной формы можно достичь путем регулирования осмотических характеристик, используя синтетические (поливиниловый спирт) или природные полимеры в виде гидрогелей, пленок или нетканых волокнистых материалов.

Целью исследовательской работы является разработка методов иммобилизации пиявита в структуре полимерных пленок и нетканых волокнистых материалов и создание полимерных форм с регулируемой скоростью высвобождения пиявита.

Для достижения поставленной цели необходима реализация следующих задач: оптимизация процесса экстракции БАС из препарата пиявит; изучение иммобилизации пиявита в структуре нетканых волокнистых материалов; модификация методик определения антикоагулянтной и игибирующей активности пиявита, включенного в структуру полимерных материалов; исследование кинетики набухания и высвобождения лекарственного вещества из волокнистых матриц различного состава. На первом этапе работы объектами исследования являются: гидратцеллюлозное волокно (ГЦВ), биологически активный компонент-субстанция медицинских пиявок, полилактид (2-гидроксипропионовая, молочная кислота) и термопластичный полисахарид (ТПП).

Была осуществлена модификация волокнистого материала водными растворами активной субстанции, которая содержит биологически активные соединения,

основными среди которых являются рекомбинатный белок-гирудин, полипептид 65 аминокислот, ферменты – апираза, дестабилаза, гиалуронидаза и др., которые обеспечивают ряд основных эффектов: антитромбиновый, антиатеросклеротический, тромболитический, анальгезирующий, противовоспалительный. Анализ кинетических кривых сорбции показал, что сорбционное равновесие устанавливается за 20 минут для всех составов модифицирующих ванн с активной субстанцией (АС). Осуществлена иммобилизация активной субстанции в полимерные пленки полилактида и термопластичного полисахарида, полученные образцы исследуются на способность к водопоглощению и биосовместимость.

С целью исследования кинетики высвобождения активной субстанции, на предприятии «ООО НВФ Гируд И.Н.» были разработаны две экспериментальные методики, методика подготовки экстракта препарата «ПИЯВИТ» и методика исследования рабочих растворов экстракта в зависимости от различных условий. Определение степени высвобождения составляющих экстракта проводят путем определения оптической плотности каждой из проб, в зависимости от первоначальной концентрации и времени выдерживания волокна в 0,9 % растворе натрия хлорида при вторичной экстракции.

Практическая значимость работы заключается в создании полимерного материала с иммобилизованным препаратом комплексного действия пиявит, способным в определенном диффузионно-кинетическом режиме выделяться в окружающую жидкую среду.

#### Литература

1. Кильдеева Н.Р. Новый подход к созданию материалов с контролируемым выделением лекарственного вещества / Н.Р. Кильдеева, В.Г. Бабак, Л.С. Гальбрайт // Вестник Моск. Ун-та. Сер 2, Химия. 2000. – Т. 41. – № 6. – С. 423-425.
2. Баскова И.П. Гирудотерапия. Наука и практика / И.П. Баскова. – М.: Монолит, 2018. – 507 с.
3. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников / под ред. Лонг. Ю. Пер с англ. – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 464 с.

### **Анализ водных растворов глюкозы рефрактометрическим методом**

Митрофанова Виктория Николаевна, студент направления

«Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе показана актуальность и эффективность использования рефрактометрического метода анализа для определения показателей преломления. Определены значения показателей преломления водных растворов глюкозы различной концентрации на лабораторном рефрактометре RL-3.*

Рефрактометрический метод анализа, имеющий многолетнюю историю применения в медицине, фармации, пищевой промышленности и технике, является одним из распространенных методов идентификации химических соединений, количественного и структурного анализа, определения физико-химических характеристик материалов [1].

Данный метод анализа применялся при подготовке к отборочному чемпионату НИЯУ МИФИ по стандартам «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» по компетенции «Лабораторный химический анализ». Содержанием компетенции «Лабораторный химический анализ» является обеспечение лабораторного контроля жидких, газообразных и твердых веществ и материалов в различных отраслях промышленности. Профессионалы данной компетенции осуществляют качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами.

Целью работы являлось определение показателей преломления водных растворов глюкозы различной концентрации, используя рефрактометрический метод анализа.

В качестве объектов исследования применялись водные растворы глюкозы разной концентрации. Глюкоза выполняет ряд весьма значимых функций в организме человека: является энергетическим субстратом, стимулирует метаболические процессы, усиливает детоксикационную функцию печени и др. Это обуславливает широкое использование данного углевода в составе лекарственных средств для основной и

вспомогательной терапии инфекционных заболеваний, болезней печени, сердца, токсикоинфекциях и др.

Определение показателей преломления водных растворов глюкозы различной концентрации проводили на оптическом приборе – рефрактометре RL-3. Его действие основано на измерении предельного угла преломления на плоской границе раздела прозрачных сред (исследуемой и известной) при распространении света из среды с меньшим показателем преломления  $n_1$  в среду с большим показателем преломления  $n_2$ . При этом используется закон преломления света:

$$n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin i_2, \quad (1)$$

где  $i_1$  – угол падения;  $i_2$  – угол преломления.

В процессе измерения пучок световых лучей направляется освещающим окном на призму, преломляется на измерительной плоскости призмы и попадает в корпус рефрактометра. Лучи света после прохождения через направляющую призму попадают на систему призм Амичи, которая состоит из трех склеенных призм. После этого пучок лучей света падает на объектив и фокусируется в верхнем окне поля зрения окуляра, при этом граничная линия должна находиться в центре верхнего поля; в нижней части поля зрения окуляра видна шкала показателя преломления и процентного содержания глюкозы. Риска на шкале показывает измеряемое значение.

В работе [2] были проведены исследования на рефрактометре по определению показателя преломления и вычислению массовой доли воды в образцах меда. Все образцы меда содержат воду в допустимых количествах.

В настоящей работе проводился рефрактометрический анализ по определению показателей преломления водных растворов глюкозы различной концентрации.

Перед проведением основного анализа проводили определение показателя преломления воды, который равен 1,333. Затем определяли показатель преломления водных растворов глюкозы. Содержание глюкозы в воде и полученные значения показателей преломления представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели преломления растворов глюкозы

Концентрация глюкозы в водном растворе, %	Показатель преломления
2	1,3360
4	1,3390
6	1,3420
8	1,3450

Проведенный рефрактометрический анализ показал соответствие полученных значений показателей преломления справочным данным [3], что подтверждает высокую точность применяемого метода.

#### Литература

1. Рефрактометрический метод анализа / В.Н. Митрофанова [и др.] // Сборник трудов II Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании. – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – С. 200-205.

2. Илларионова Е.А. Рефрактометрия. Теоретические основы метода. Практическое применение / Е.А. Илларионова, И.П. Сыроватский. – Иркутск: Иркутский государственный медицинский университет, 2013. – 54 с.

3. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия / В.Г. Беликов. – М.: Медпрес, 2008. – 616 с.

УДК 617.7

#### **Анализ возможности упрочнения микрохирургических офтальмологических ножниц методом азотирования**

Муртазина Наиля Равиловна, магистрант кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье раскрывается возможный вариант поверхностного упрочнения медицинского инструментария путем применения технологии азотирования.*

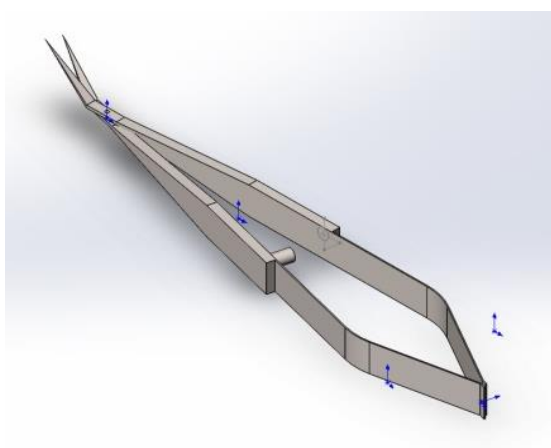
Офтальмология работает с точным, тонким и совершенным оптическим устройством – человеческим глазом. Поэтому к микрохирургическим инструментам для офтальмологии предъявляются особые требования для проведения точнейших манипуляций, так как врач оперирует пациента, наблюдая за полем операции с помощью офтальмологического микроскопа.

При микрохирургических вмешательствах в офтальмологии применяются микроинструменты, которые нежно и точно позволяют захватывать весьма мелкие детали, видимые под микроскопом и имеют тонкие рабочие поверхности. Замки и пружины этих инструментов изготавливаются так, чтобы при работе не требовалось прилагать больших усилий.

В микрохирургии глаза широкое применение находят микрохирургические офтальмологические ножницы (рис. 1). Врачи при проведении операции при помощи ножниц выполняют разнообразные разрезы на радужной оболочке глаза, слёзных протоках, стекловидном теле и других тканях и органах.

В основном микрохирургические ножницы изготавливаются из стали марки – 12Х18Н9Т.

В процессе эксплуатации медицинский металлический инструмент подвергается воздействию агрессивных сред живого организма, содержащих жиры, органические кислоты, соли, в частности хлориды, являющиеся активаторами коррозии. Также, в процессе бактерицидной обработки инструменты контактируют с веществами, используемыми для предстерилизационной очистки, стерилизации и дезинфекции, в основном они являются агрессивными по отношению к металлам, из которых изготовлены инструменты. Под влиянием агрессивных сред живого организма, бактерицидной обработки и при, во многих случаях, одновременном воздействии механических напряжений возникают коррозионные очаги, изменяются твёрдость и упругость металла, приводящие к быстрому изнашиванию инструмента и дальнейшему разрушению.



*Рис. 1. Ножницы по Ваннасу изогнутые по плоскости, стальные*

Особенностью медицинских инструментов, изготовленных из стали аустенитного класса, является необходимость упрочнения инструмента от воздействия коррозионной среды и увеличения твердости.

Одним из наиболее широко применяемых способов поверхностного упрочнения, основанного на диффузии легирующих элементов в поверхностный слой изделий из насыщающей среды при повышенных и высоких температурах, является азотирование.

Целью азотирования является создание поверхностного слоя с высокой твердостью, износостойкостью, повышенной усталостной прочностью и сопротивлением коррозии.

При азотировании стальное изделие не подвергается значительному термическому воздействию, при этом твердость его поверхностного слоя значительно увеличивается. Важно, что размеры азотируемых деталей не изменяются.

Микротвердость нержавеющей стали 12Х18Н9Т без азотирования составляет 2500...2560 МПа, после азотирования 11680-12005 МПа, график зависимости микротвердости от поверхности до основы материала для образцов представлен на рис. 2.

Рентгеновский анализ на дифрактометре показывает, что первоначально сталь 12Х18Н9Т содержит смесь  $\alpha$ - и  $\gamma$ -железа,  $\alpha$ -фазу феррита никеля (FeNi) и хрома (Cr) (рис. 3а), после азотирования в составе поверхностного слоя образуются нитриды железа, хрома, никеля и титана (рис. 3б).

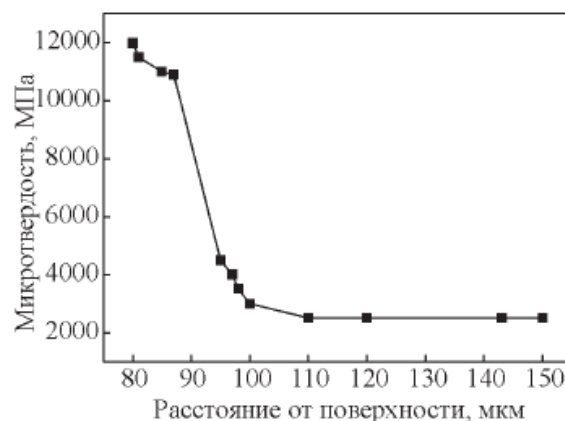
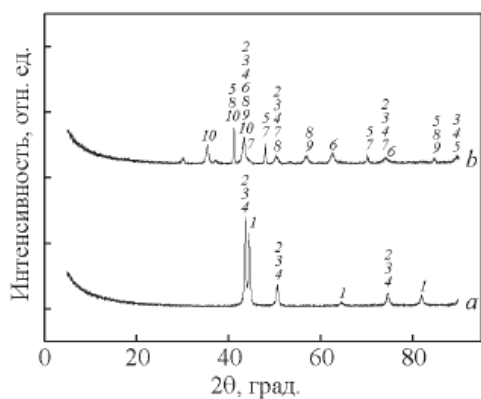


Рис. 2. График зависимости микротвердости от поверхности до основы материала



- 1 – [010-81-4937], Chromium, Cr
- 2 – [010-71-8321], Tetrataenit, FeNi
- 3 – [010-71-4649], Iron, Fe
- 4 – [010-71-3307], Iron, Fe
- 5 – [010-71-4452], Iron Nitride, Fe<sub>4</sub>N
- 6 – [000-11-0065], Carlsbergite, CrN
- 7 – [010-70-9602], Nickel Nitride, Ni<sub>3</sub>N
- 8 – [010-73-2824], Iron Nitride, Fe<sub>2</sub>N
- 9 – [010-70-7421], Iron Nitride, Fe<sub>3</sub>N
- 10 – [000-29-0939], Nickel Titanium Nitride, Ni<sub>0,3</sub>Ti<sub>0,7</sub>N

Рис. 3. Дифрактограммы поверхности стали до (а) и после (б) азотирования

Сравнительные статические характеристики виртуального анализа в программе SolidWorks Simulation модели ножниц по Ваннасу из стали марки 12X18H9T и упрочненных методом азотирования, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Статические характеристики ножниц

Материал	Напряжение «Von Mises», N/m <sup>2</sup>	Результирующее смещение, mm	Эквивалентная деформация
Сталь марки 12X18H9T	Min 854.344 N/m <sup>2</sup> Max 1.124e+010 N/m <sup>2</sup>	Min 0 mm Max 30.7383 mm	Min 5.73517e-009 Max 0.0595308
Азотированная сталь	Min 852.521 N/m <sup>2</sup> Max 1.214e+010 N/m <sup>2</sup>	Min 0 mm Max 30.4150 mm	Min 5.73517e-009 Max 0.0596487

Выводы. Азотирование поверхности (ножниц) позволяет увеличить показатели твердости в среднем в 4 раза. Рентгенофазный анализ показывает наличие ε – фазы нитрида железа на поверхности образца, обладающей высокой сопротивляемостью



износу, а также имеющей высокую коррозионную стойкость. Результаты виртуального анализа в программе SolidWorks Simulation показали, что стали марки 12Х18Н9Т и азотированной стали примерно равны.

Упроченный методом азотирования медицинский инструментарий, имеет высокую сопротивляемость коррозионному воздействию и высокую твердость, и сможет прослужить намного дольше. За счёт таких особенностей азотирование принято считать ключевым процессом в упрочнения медицинского инструментария, где предъявляются высокие требования к качеству поверхностного слоя.

#### Литература

1. Лукьянова В.О. Улучшение физико-механических свойств поверхности нержавеющей медицинской стали методом азотирования / В.О. Лукьянова, С.Я. Пичхидзе // Перспективные материалы. – 2018. – № 1. – С. 10-15.
2. Сабитов В.Х. Медицинские инструменты / В.Х. Сабитов. – М.: Медицина, 1985. – 175 с.
3. Антошин В.А. Режущие и колющие хирургические и глазные инструменты / В.А. Антошин. – М.: Медицина, 1985. – 112 с.
4. Герасимов С.А. Структура и износостойкость азотированных конструкционных сталей и сплавов / С.А. Герасимов, Л.И. Куксенова, В.Г. Лаптева. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 518 с.
5. Жуков А.А. Повышение эффективности процессов азотирования / А.А. Жуков, Л.А. Хасанова // Научный вестник МГТУГА. – 2012. – № 183. – С. 28-33.

УДК 620.3

#### **Модернизация покрытия эндопротеза локтевого сустава**

Осипова Елена Олеговна, магистр специальности

«Биотехнические системы и технологии»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В данной статье представлены особенности модернизированного покрытия с равномерной пористостью из оксида алюминия на эндопротез локтевого сустава.*

Эндопротезирование сустава – это высокотехнологичный метод лечения, при котором поврежденный сустав заменяют протезом, изготовленным из современных материалов [1].

Обычно металлические эндопротезы изготавливают из различных нержавеющей стальных сплавов. Данные эндопротезы фиксируются в кости двумя способами: цементным и бесцементным.

Операция по замене сустава эндопротезом необходима при различных травмах и заболеваниях суставного аппарата, приводящих к полной или частичной потере моторных функций самого сустава [2].

Актуальной задачей имплантологии является разработка биосовместимого покрытия на внутрикостной части эндопротезов, это необходимо для повышения качества приживления имплантата. Для лучшей остеоинтеграции имплантата на поверхности внутрикостной части формируют слой пористого биоактивного керамического покрытия с определенной морфологией поверхности [3].

Локтевой сустав является одним из самых сложных суставов. Эндопротез локтевого сустава состоит из локтевого и плечевого компонентов, которые чаще всего изготавливают из титана, материала, обладающего хорошим сочетанием прочности и пластичности. Для повышения биоинтеграции на внутрикостные элементы эндопротеза наносится биосовместимое покрытие (рис. 1). Для прорастания кости в имплантат покрытие должно содержать 100-200 мкм.

Биосовместимое покрытие наносят на эндопротез методом электроплазменного напыления. Преимущество технологии электроплазменного напыления заключается в возможности контролировать элементный состав покрытия и размеры структурных элементов [4].

Покрытия из оксида алюминия широко используются для защиты поверхности деталей от коррозии и при изготовлении медицинских эндопротезов [5].

Цель работы: модернизация покрытия эндопротеза локтевого сустава путем усовершенствования гранулометрического состава композиции из порошков оксида алюминия для повышения равномерности пористой структуры.

Для прорастания костной ткани покрытия, применяемые при изготовлении эндопротезов, должны обладать пористостью ~ 30-60 % имея при этом поры размером 100-200 мкм. Для формирования пористой структуры применили крупный порошок  $Al_2O_3$  размером 50-70 мкм. Известно, что керамические образцы, изготовленные из крупных порошков, обладают недостаточной механической прочностью, поэтому для повышения прочности заливки из алюмооксидных порошков добавляют 20-30 %

порошка оксида алюминия  $Al_2O_3$  с частицами размером 1-3 мкм. Крупные частицы создают каркас изделия, а мелкие – увеличивают его прочность.

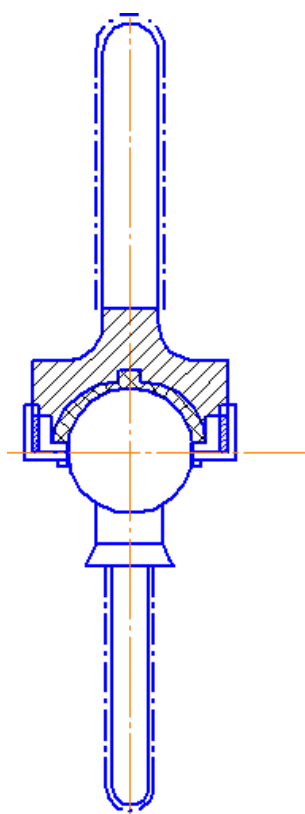
Примененная агломерирующая обработка смеси порошков  $Al_2O_3$ , основанная на длительном отжиге и последующем размоле, способствует выравниванию гранулометрического состава смеси порошков. При этом крупные частицы разделяются на отдельные самостоятельные единицы, а мелкие остаются иммобилизованными на других частицах. В результате формируется равномерная укладка частиц.

Для выбора температуры отжига обработки выполнили анализ прочности образцов на сжатие, который показал, что максимальная прочность достигается при отжиге смеси порошков оксида алюминия при температурах 1200-1250 °С. При этом происходит закрепление мелких частиц на крупных гранулах с равномерной укладкой частиц (рис. 2).

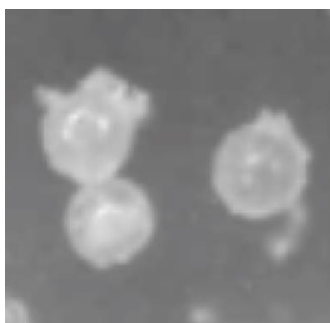
В результате агломерирующей обработки мелкие частицы не расплавляются за счет теплоотвода к крупным частицам. Более крупные частицы соударяются с подложкой с большей скоростью, таким образом возрастает давление, увеличивается площадь контакта и значительная деформация, способствующая повышению адгезии.

При использовании комбинированных после агломерирующей обработки порошков оксида алюминия разных размеров при электроплазменном напылении формируются покрытия с развитой системой взаимосвязанных поровых каналов (рис. 3). Данное свойство целесообразно использовать в медицине для формирования биосовместимых покрытий с повышенной остеоинтеграцией при прорастании костной ткани в имплантат.

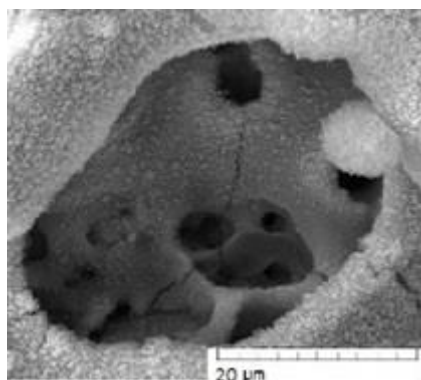
Выравнивание гранулометрического состава смеси порошков при агломерирующей обработке отжигом при температуре 1200-1250 °С в течение трех часов и последующего размола, который способствует формированию равномерной пористости, и наноструктурирование покрытия при электроплазменном напылении приводит к повышению адгезии покрытия к подложке с 28,4 МПа до 71,4 МПа.



*Рис. 1. Эндопротез локтевого сустава: сборочный чертеж*



*Рис. 2. Структура частиц после агломерирующей обработки*



*Рис. 3. Система взаимосвязанных каналов в покрытии*

Вывод. Предварительно смешанная, отожженная при 1200-1250 °С и размолотая смесь порошков  $Al_2O_3$  становится более равномерной по гранулометрическому составу,

что приводит к формированию покрытия с равномерной пористостью. Также адгезия покрытия к подложке увеличилась в 2,5 раза.

#### Литература

1. Торчинський В.П. Тотальне ендопротезування куль шового суглоба з використанням кісткового цементу (клінікоекспериментальне дослідження): дис. ... канд. мед. наук (14.01.21 – Травматологія та ортопедія) / В.П. Торчинський; наук. керівник О.І. Рибачук. – АМН України; Інститут травматології та ортопедії, 2001. – 144 с.

2. Замена суставов. [Электронный ресурс] URL: <http://www.allbestmed.com.ua/ru/sections/ortopedia/zamena-systavov> (дата обращения: 8.04.2020).

3. Материалы, используемые в эндопротезировании. [Электронный ресурс] URL: <http://bonesurgery.ru/view/materialy> (дата обращения: 8.04.2020).

4. Кошуро В.А. Разработка технологии модификации электроплазменных функциональных покрытий на титане и его конструкционных сплавах путем микродугового оксидирования: автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.09.10 – электротехнология) / В.А. Кошуро; рук. работы А.В. Лясникова. Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. – Саратов, 2014. – 119 с.

5. Тотальное эндопротезирование локтевого сустава протезами связанного типа при последствиях травм и заболеваний (медицинская технология) / Г.И. Жабин [и др.]. – ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», 2017. – С. 45-50.

6. Пат. № 2 203 636 С2 Российская Федерация. МПК А61F 2/30 (2006.01) Керамический эндопротез сустава / С.Л. Кабаргин, Л.П. Иванова, В.Б. Огородников; заявитель Открытое акционерное общество «Санкт-Петербургский институт огнеупоров» (RU), патентообладатель ЗУМ ИНВЕСТМЕНТ ЛИМИТЕД ИНК. (GB) № 2001118754/14; заявл. 03.07.2001; опубл. 10.05.2003.

7. Стоматологические имплантаты. Исследование, разработка, производство, клиническое применение / А.В. Лясникова [и др.]. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2006. – 254 с.

8. Пат. №2385740 Российская Федерация. МПК А61L 27/54(2006.01). Биоактивное покрытие на имплантате из титана и способ его получения / Е.В. Легостаева, Ю.П. Шаркеев, Т.В. Толкачева, А.И. Толмачев, П.В. Уваркин; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии наук Институт

физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН (ИФПМ СО РАН)  
№ 2008137320/15; заявл. 17.09.2008; опубл. 10.04.2010, Бюл. № 10 – 12 с.

УДК 621.7

**Повышение качества покрытия, полученного методом микродугового  
оксидирования, на изделии из силумина**

Польшев Александр Игоревич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрены варианты повышения качества покрытия, полученного методом микродугового оксидирования на изделии из силуминов, и представлены результаты проведенных исследований.*

На сегодняшний день существует несколько методов модификации поверхностного слоя деталей из алюминиевых сплавов, таких как анодирование, напыление, металлизация и микродуговое оксидирование. Наиболее перспективной и активно развивающейся технологией является микродуговое оксидирование (МДО). Суть метода заключается в формировании на поверхности детали высокопрочного износостойкого и теплостойкого покрытия, состоящего преимущественно из высокотемпературных оксидов. Основными преимуществами МДО являются: возможность получения защитных покрытий с высокими показателями механических свойств; минимизация производственных площадей и сокращение времени технологического процесса, поскольку не требуется тщательной предварительной подготовки поверхности деталей и конструкций; малая себестоимость [1].

Микродуговое оксидирование (МДО) является относительно новым методом модификации поверхности алюминия. Его разработали в Институте неорганической химии СО РАН в 1969 году под руководством Г.А. Маркова. МДО позволяет наносить сверхпрочные оксидные покрытия с уникальными защитными, электроизоляционными, декоративными свойствами. По внешнему виду покрытие, полученное микродуговым способом, очень похоже на керамику [1].

МДО выполняется в растворе электролита под током, как и анодирование, но отличается от него использованием значительно большего напряжения и электрического тока высокой плотности. При прохождении такого тока через границу металл-электролит на поверхности детали появляются хаотичные микроплазменные разряды с высокими температурами, что внешне выглядит как светящийся ореол. Эти микрозаряды оказывают на покрытие и электролит плазмохимическое и термическое воздействие. В месте разряда формируется пленка из окисленных форм металла-основы и компонентов электролита. Получать покрытия с разной толщиной, пористостью и свойствами можно, выбрав нужный режим оксидирования и состав электролита.

Одной из основных проблем МДО-слоя является пористость покрытия, которая снижает механические и антикоррозионные свойства, как самого покрытия, так и изделия, на которое оно наносится.

Известно, что качество формируемого покрытия зависит от нескольких факторов процесса МДО: химического состава обрабатываемого материала, состава электролита, электрических режимов и продолжительности обработки, а в качестве параметров выхода обычно выступают толщина, микротвердость, структура и пористость МДО-слоя.

Состав электролита при МДО, наряду с материалом подложки, режимом и временем обработки, является определяющим фактором процесса [2].

Для МДО используют:

- электролиты, не имеющие компонентов, образующих нерастворимые оксиды: растворы серной, фосфорной кислоты, щелочи. Покрытия, образующиеся в таких электролитах, углубляются в металл за счет его окисления;

- электролиты, в которых содержатся катионы или анионы, образующие нерастворимые оксиды и продукты гидролиза: алюминатные и силикатно-щелочные растворы, а также растворы, содержащие растворимые фосфаты, гидрокарбонаты и молибдаты. После термолиза эти компоненты электролита в зоне разряда входят в состав покрытия и дают дополнительный прирост размеров детали после образования оксидного слоя.

Применяемые режимы различаются:

- по типу тока (постоянного, переменного тока, переменный ток, наложенный на постоянный);

- по полярности приложенного напряжения;

- по изменению электрических параметров (гальваностатический, гальванодинамический, потенциостатический, потенциодинамический, режимы постоянной или падающей мощности);

- по характеру разряда (искровой, микродуговой, дуговой, дуговой электрофорез);

- по степени управления (ручной, полуавтоматический, автоматический).

Напряжение на ванне составляет 600-1000 В, плотность тока – до 30 А/дм<sup>2</sup>, удельное потребление мощности достигает 11000-30000 Вт/дм<sup>2</sup>. Для сравнения, при анодировании выходное напряжение находится в диапазоне 12-180 В (большие значения используются крайне редко), плотность тока 0,5-2 А/дм<sup>2</sup>, удельное потребление мощности всего 6-360 Вт/дм<sup>2</sup>. Химическое же оксидирование ведется вообще без тока.

Еще одним важным фактором, который редко принимается во внимание в процессе исследований, является исходная микроструктура образцов. Для Al-Si сплавов такая микроструктура определяется размерами зерен матричной фазы, размерами частиц кремния и характером их расположения в объеме основного материала. В исходных полуфабрикатах частицы кремния могут располагаться в объеме матричного раствора по-разному, например, в виде строчек или равномерно. В связи с тем, что МДО-слои формируются вглубь поверхности материала образца, исходная микроструктура материала не может не сказаться на качестве покрытия [3].

На основании приведенных выше данных была сформулирована цель работы: исследовать влияние плотности тока на пористость покрытия в процессе нанесения (плотность тока, напряжение и время нанесения) МДО-покрытия на изделие из силумина.

Для проведения исследований были подготовлены образцы из силумина АК12 ГОСТ 1583-93, рис. 1.



*Рис. 1. Образец силумина АК12*



Нанесение покрытия проходило на установке МДО-1 в ванне, заполненной электролитом, при различной плотности тока. В качестве электролита использовался водный 4 % раствор NaOH. Измерение пористости производили на микроскопе АГПМ-6М [4]. Процент пористости, который необходимо было достигнуть, находился в интервале 41-38 % [5]. Ниже представлены результаты исследований.

В табл. 1 и на рис. 2 представлены результаты исследований влияния плотности тока анодной поляризации на пористость оксидного покрытия, нанесенного на изделие из силумина АК12.

Таблица 1

Зависимость открытой пористости оксидного покрытия от плотности тока анодной поляризации

№ образца	$i, \text{A}/\text{cm}^2$	$\Pi, \%$
1	0.09	50
2	0,13	47
3	0,17	45
4	0,20	43
5	0,22	40

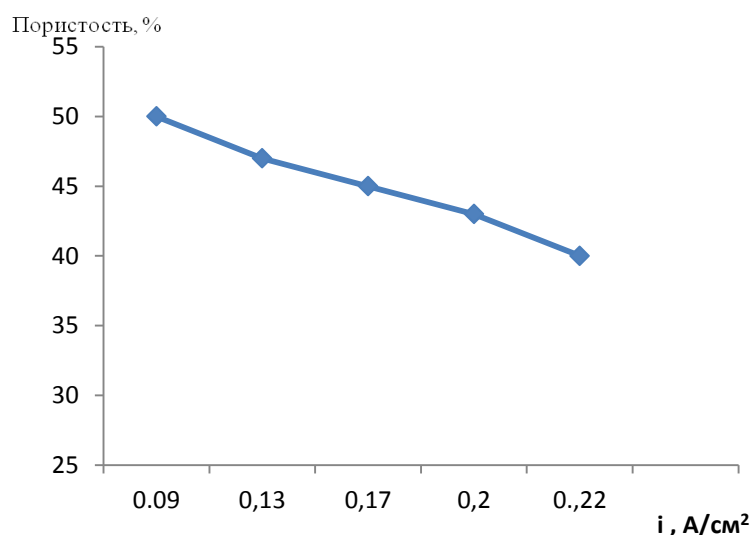


Рис. 2. Зависимость открытой пористости покрытия от плотности тока анодной поляризации

Выводы: на основании проведенных исследований можно сделать заключение о том, что с повышением плотности тока анодной поляризации снижается открытая пористость наносимого оксидного покрытия. Наиболее удовлетворяющий процент пористости 40 % получен при плотности тока, равной  $0,22 \text{ A}/\text{cm}^2$ .

## Литература

1. Микродуговое оксидирование: теория, технология, оборудование / И.В. Суминов [и др.]. – М.: ЭКОМЕТ, 2005. – 352 с.
2. Микродуговое оксидирование легких конструкционных сплавов / А.Г. Ракоч [и др.]. – М.: МИСиС, 2011. – 15 с.
3. Повышение эффективности технологии микродугового оксидирования алюминиево-кремниевых сплавов / М.М. Криштал [и др.]. – Тольятти: ТГУ, 2015. – 8 с.
4. Металлографический микроскоп АГПМ-6М. [Электронный ресурс] URL: <https://www.melytec.ru/production/preparation/?yclid=320> (дата обращения: 12.04.2020).
5. Житников Ю.З. Определение пористости материалов / Ю.З. Житников. – М.: Контроль. Диагностика, 2004. – С. 40 - 43.

УДК 669.715

### **Влияние предварительного нагрева кокиля на открытую поверхность изделия из силумина**

Польшев Александр Игоревич, студент направления  
«Материаловедение и технологии материалов»;

Костин Константин Брониславович, кандидат технических наук, старший научный  
сотрудник НОЦ «Нанотехнологии и наноматериалы»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрено влияние предварительного нагрева кокиля на открытую пористость изделия, изготовленного из силумина марки АК12.*

Известно, что корпус газового счетчика обеспечивает защиту внутренних механизмов от воздействия внешней среды. Корпус бытового мембранного газового счетчика состоит из двух полуформ [1-5]. На рис. 1 приведена полуформа корпуса газового счетчика [1].

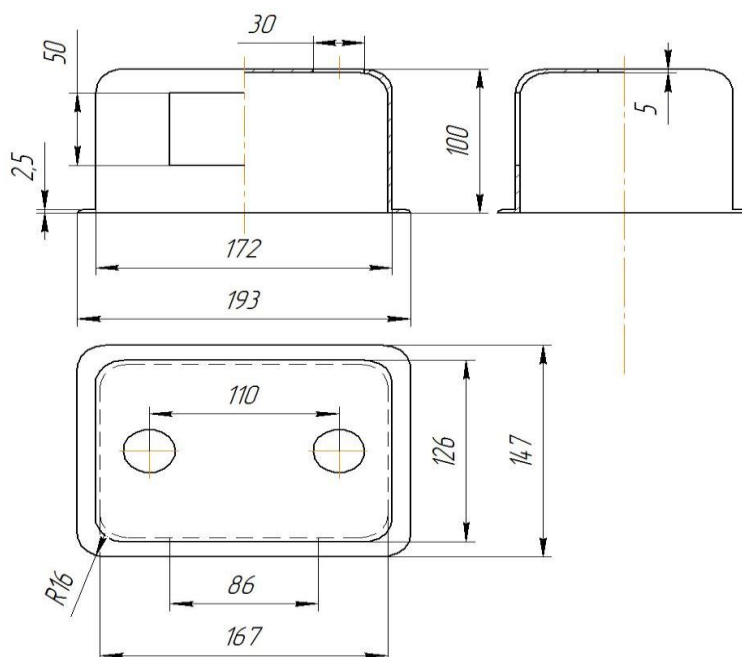


Рис. 1. Полуформа корпуса газового счетчика [1]

На верхней части детали имеются два фланцевых отверстия диаметром 30 мм. Также в передней стенке имеется окно для лицевой панели. Толщина стенки корпуса – 5 мм. Корпус изготавливается из силумина марки АК12 [2].

В табл. 1 представлен химический состав в силумин.

Таблица 1

Химический состав силумина АК12 [2]

Основные компоненты, %		Примеси, %, не более				
Si	Al	Fe	Ca	Ti	Mn	Cu+Zn
10-13	Остальное	0,5	0,1	0,15	0,5	0,15

Определение влияния предварительного нагрева кокиля на пористость поверхности изделия. Одним из важнейших компонентов газового счетчика является корпус. Он обеспечивает защиту внутренних механизмов от воздействия внешней среды.

Наиболее эффективным способом производства корпусов газовых счетчиков является литейное производство, а именно литье в металлические формы, потому что отливки имеют тонкие стенки и сложную форму.

Литейным производством называют технологический процесс изготовления изделий методом заливки расплавленного металла в специальные литейные формы.

Технологический процесс получения отливок путем заливки, полученного в печи расплава в металлические формы (кокили) называется литьем в кокиль.

К основным преимуществам можно отнести то, что литье в металлические формы отличается от всех остальных качеством получаемых деталей, в частности, точностью. Применение песочных стержней позволяет выполнять отливки сложной формы.

Использование металлических кокилей позволяет повысить производительность труда на литейном производстве. Это обусловлено тем, что из производства исключены такие операции, как приготовление литевой смеси, и чистка отливок.

Использование такого типа литья позволяет уменьшить припуски на дальнейшую механическую обработку. Этот подход позволяет снизить себестоимость готового изделия. Такое свойство кокилей, как оборачиваемость позволяет механизировать процессы литья и последующей обработки отливок.

Одним из ключевых показателей качества корпусов газовых счетчиков являются – низкая открытая пористость поверхности [3]. Для определения открытой пористости поверхности применяются различные микроскопы. Наиболее эффективным является растровый электронный микроскоп, т. к. он обладает высокими точностью и разрешающей способностью [4].

Экспериментальная часть. Исследования морфологии поверхности, а именно открытой пористости при различных температурах предварительного нагрева кокиля проводились на растровом электронном микроскопе Asprex Explorer [5].

Подготовка образца. Для проведения исследований были подготовлены шлифы образцов, изготовленных из силумина АК12 методом кокильного литья при различных температурах предварительного нагрева кокиля, рис. 2. На половину шлифа был напылен тонкий слой золота для снятия заряда и экранирования падающего пучка электронов от накопленного заряда внутри образца.



*Рис. 2. Подготовленный шлиф для исследования*

Исследования проводились на поверхности шлифа до травления и после травления двумя методами: в отраженных и вторичных электронах. На рис. 3 приведено изображение поверхности изделия до и после травления.

Результаты определения открытой пористости при различных температурах предварительного нагрева кокиля. В табл. 2 представлены значения открытой пористости изделия, изготовленного из силумина марки АК12 при различных температурах предварительного нагрева кокиля.

Таблица 2

Значения открытой пористости изделия из силумина,  
при изменении температуры предварительного нагрева кокиля

Температура, °С	Открытая пористость, %			
	15-30	90-120	195-210	280-320
АК12	42	33	27	25

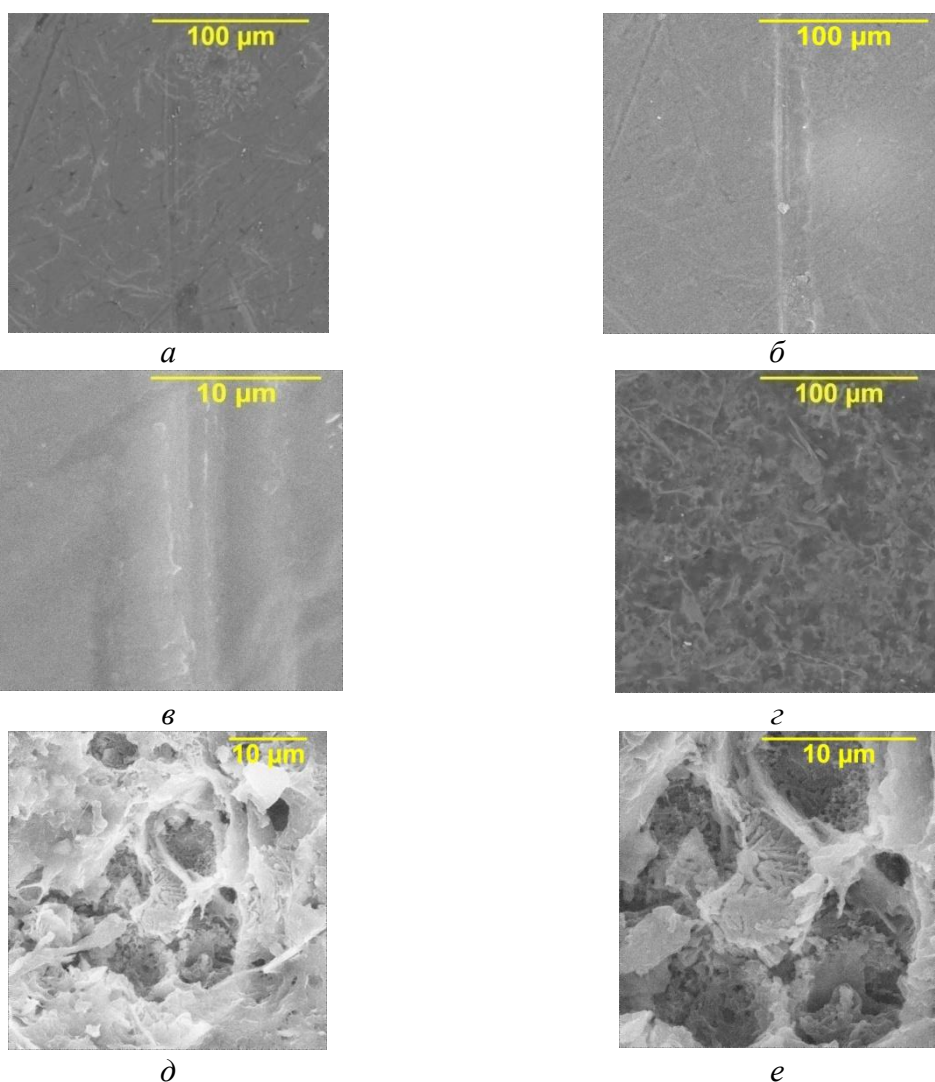
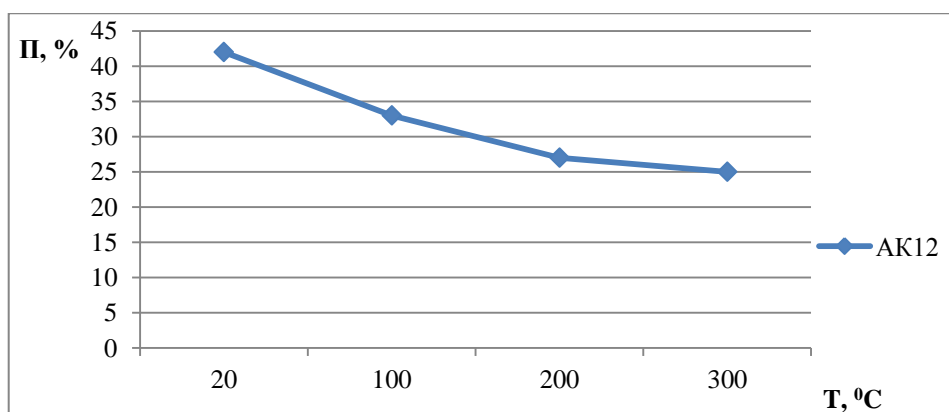


Рис. 3. Изображение поверхности изделия из силумина до (а, б, в) травления:  
а – отраженные электроны, 1000х; б – вторичные электроны, 25000х; в – вторичные электроны, 25000х; з – после травления, отраженные электроны, 1000х;  
д – вторичные электроны, 5000х; е – вторичные электроны, 10000х

На рис. 4 представлен график открытой пористости изделия из силумина марки АК12.



*Рис. 4. График изменения открытой пористости изделия из силумина марки АК12 при различных температурах предварительного нагрева кокиля*

Выводы: на основании полученных результатов исследования открытой пористости изделия из силумина АК12 можно сделать заключение о том, что с повышением температуры кокиля пористость уменьшается, т. к. уменьшается скорость охлаждения отливаемого изделия. Установлен наиболее удовлетворяющий интервал температур 280-320 °С, при котором достигается лучший показатель открытой пористости. При температуре выше 320 °С сильно увеличивается длительность процесса кристаллизации, что приводит к образованию крупных зерен и даже раковин. При температуре ниже 280 °С структура поверхности отливаемого изделия получается высокопористой.

#### Литература

1. Пат. 2476829 Российская Федерация. МПК G01F 3/22 (2006.01). Устройство для измерения расхода газа / И.Б. Амураль; заявитель и патентообладатель И.Б. Амураль № 2011133176/28; заявл. 09.08.2011; опубл. 27.02.2013, Бюл. № 6 – 14 с.
2. Шорников Е.А. Расходомеры и счетчики газа, узлы учета / Е.А. Шорников – М.: Политехника, 2006. – 136 с.
3. Титов Н.Д. Технология литейного производства / Н.Д. Титов, Ю.А. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1985. – 440 с.
4. Томас Г., Горинж М. Дж. Просвечивающая электронная микроскопия материалов / Томас Г., Горинж М. Дж. // пер. с англ. под ред. Б.К. Вайнштейна – М: Наука, 1983. – 320 с.
5. Методическое пособие для выполнения лабораторных работ: «Проведение аналитических исследований на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-6390LV с интегрированным энергодисперсионным анализатором Oxford Instruments X-АСТ». – Калининград, 2012. – 54 с.

**Повышение эффективности отработки эксплуатационного блока  
с неоднородным распределением продуктивности  
методом скважинного подземного выщелачивания**

Попова Ксения Евгеньевна, студент специальности

«Химическая технология материалов современной энергетики»;

Носков Михаил Дмитриевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры  
«Физика»

Северский технологический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Северск

*Рассмотрено применение изменения дебитов скважин для повышения эффективности добычи урана методом скважинного подземного выщелачивания из рудного тела с неоднородным распределением продуктивности. Приведены результаты математического моделирования извлечения урана при рядной схеме вскрытия эксплуатационного блока. Проведен сравнительный анализ геотехнологических показателей отработки блока при различных распределениях дебитов.*

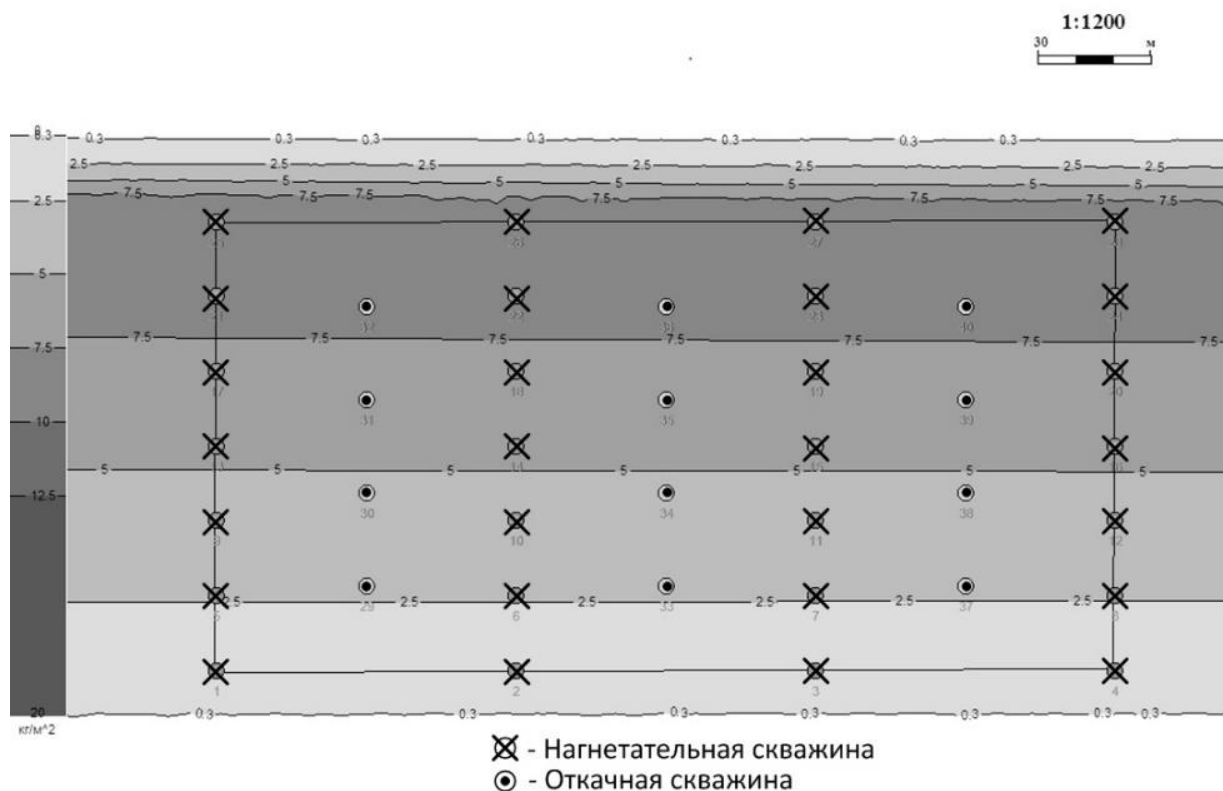
Метод скважинного подземного выщелачивания (СПВ) является одним из перспективных методов добычи урана. При разработке месторождений полезных ископаемых способом СПВ осуществляется воздействие на залежь на месте ее залегания через систему технологических скважин. С помощью нагнетания в недра выщелачивающих растворов осуществляется перевод полезных компонентов в раствор и последующее их извлечение. Подземное выщелачивание эффективно при разработке бедных месторождений, глубокозалегающих месторождений и неоднородного распределения продуктивности урана в пределах залежи [1]. Разрабатываемые в России способом СПВ месторождения урана характеризуются сложными горно-геологическими условиями. Урановые месторождения палеодолинного типа включают в себя рудные тела сложных форм с неоднородным распределением продуктивности. В этом случае применение стандартных рядных или гексагональных схем приводит к неравномерности отработки, в результате чего бедные участки обрабатываются быстрее, чем участки с высокой продуктивностью. Это ведет к повышенным эксплуатационным затратам на стадии доработки эксплуатационных блоков. Снижение себестоимости добычи урана из залежей с неоднородным распределением продуктивности может быть достигнуто применением специальных систем отработки.

В данной работе рассматривается повышение дебитов закачных и приемистости откачных скважин в области с высокой продуктивностью для того, чтобы все технологические ячейки блока заканчивали работу одновременно.

Исследование проводилось с помощью специализированного программного пакета «Курс», разработанного в СТИ НИЯУ МИФИ [2, 3]. Система «Курс» позволяет создавать цифровые модели эксплуатационных блоков, включающие в себя модели геологической среды и технологических объектов, а также осуществлять моделирование процесса выщелачивания урана. Работа системы основана на математической модели, отображающей физико-химические процессы, происходящие в продуктивном горизонте при сернокислотном выщелачивании урана: распространения давления, фильтрацию жидкости и связанный с ней массоперенос, гидродинамическую дисперсию, растворение и образование минералов, гомогенные и гетерогенные окислительно-восстановительные и кислотно-основные процессы, комплексообразование и др. Геотехнологические расчеты выполняются с учетом гидрологических и геологических особенностей строения продуктивного горизонта, режимов работы технологических скважин и составов нагнетаемых растворов.

В настоящей работе исследования отработки эксплуатационного блока выполнялись для рядной схемы со следующими параметрами: расстояние между нагнетательными скважинами 20 м, расстояние между откачными скважинами 25 м, расстояние между рядами откачных и закачных скважин 40 м. Геотехнологические параметры эксплуатационного блока: ГРМ 529,8 (тыс. т), эффективная мощность 10 (м), площадь 28,8 (тыс. м<sup>2</sup>), распределение продуктивности изменялось от 0,3 до 10 кг/м<sup>2</sup> средняя продуктивность 5,47 (кг/м<sup>2</sup>), средний метропроцент 0,3 (м\* %). Начальное распределение продуктивности и расположение скважин в эксплуатационном блоке представлены на рис. 1.





*Рис. 1. Распределение продуктивности и расположение скважин в эксплуатационном блоке*

В ходе исследования рассматривалась отработка эксплуатационного блока при постоянном напоре и неравномерном распределении дебитов. В первом варианте моделирования дебиты по технологическим скважинам распределялись в соответствии с заданными напорами на откачных и нагнетательных скважинах. Средний дебит откачной скважины составлял  $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ , а в целом по блоку  $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Объёмы закачных растворов равнялись объёмам откачных растворов. Во втором варианте отработки в области с высокой продуктивностью дебиты нагнетательных и откачных скважин были увеличены, чтобы интенсифицировать извлечение урана. Распределение дебитов по скважинам проводилось таким образом, чтобы суммарный дебит нагнетательных и откачных растворов по блоку оставался прежним  $-60 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Во всех вариантах отработки средняя концентрация кислоты в выщелачивающих растворах составляла  $12,5 \text{ г/л}$ .

Моделирование отработки проводилось до момента достижения  $80 \%$  извлечения урана из контура эксплуатационного блока. Результаты расчетов для двух вариантов представлены на рис. 2.

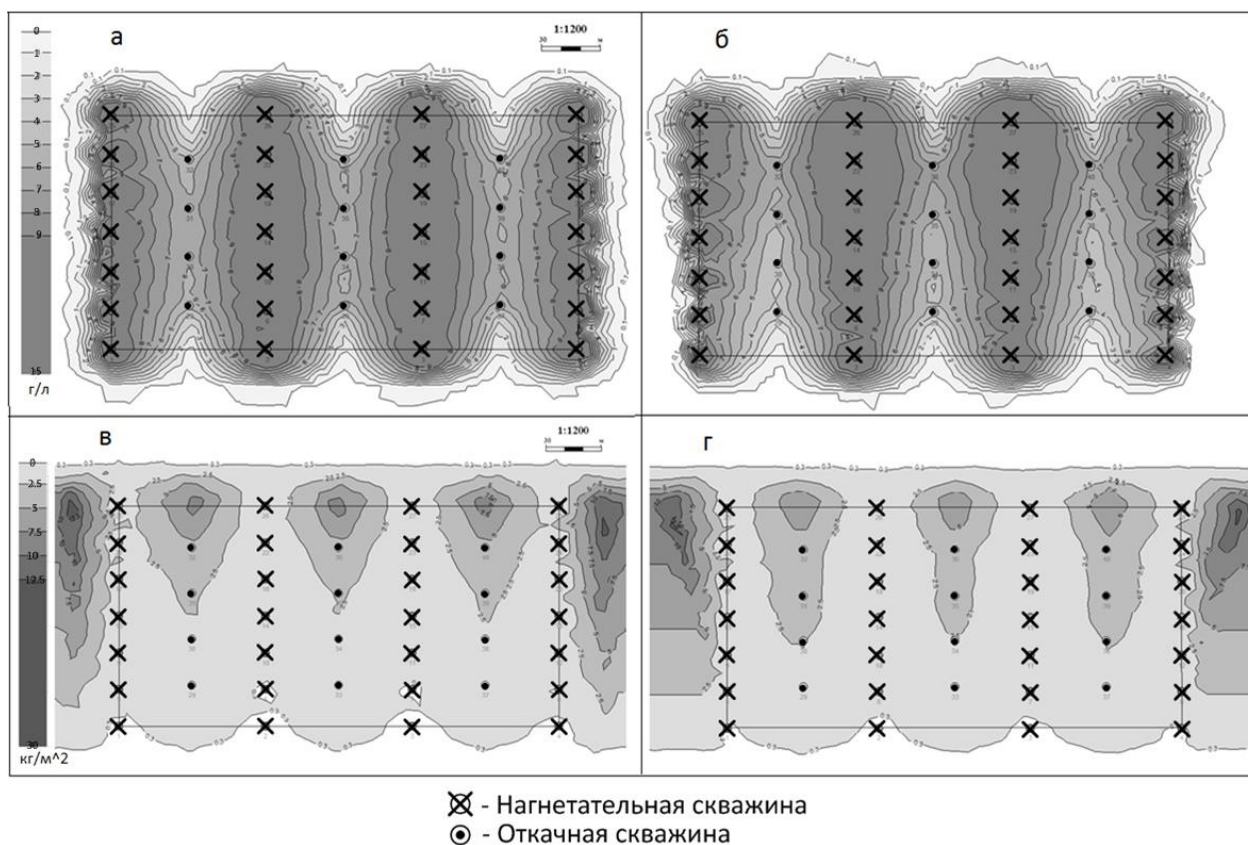


Рис. 2. Карты на момент 80 % извлечения урана:

*а – распределение кислоты в продуктивном горизонте при постоянном напоре; б – при неравномерном распределении дебитов; в – распределение продуктивности при постоянном напоре; г – при неравномерном распределении дебитов*

По картам распределения кислоты в продуктивном горизонте можно видеть, что увеличение дебитов скважин приводит к увеличению содержания кислоты в ячейках, расположенных в области с высокой продуктивностью (рис. 2а, б). Увеличение содержания кислоты и скорости движения выщелачивающих растворов приводит к возрастанию темпов извлечения урана из области с высокой продуктивностью. На карте распределения продуктивности видно, что при неравномерном распределении дебитов становится меньше остаточного урана на завершающей стадии отработки эксплуатационного блока (рис. 2 в, г).

На рис. 3 приведены графики зависимости массы извлеченного урана и концентрации урана в продуктивных растворах от времени для случаев равномерного распределения напоров и для неравномерного распределения дебитов.

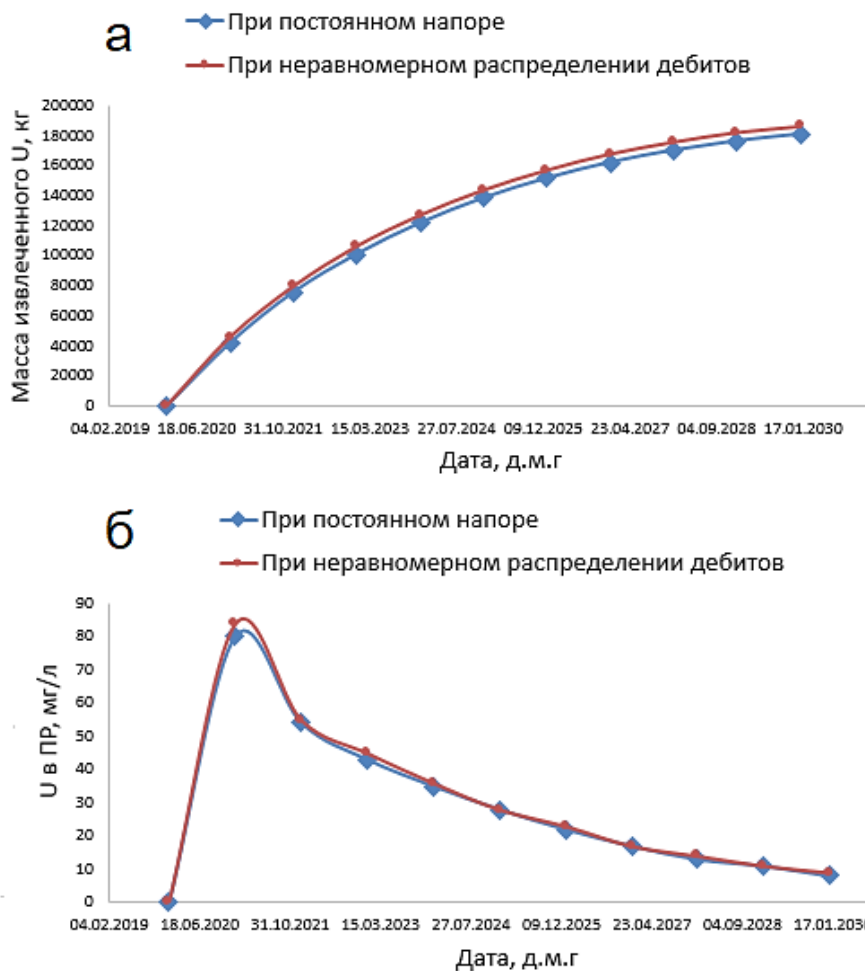


Рис. 3. Зависимости от времени показателей отработки блока при различных вариантах распределения дебитов:  
*а* – масса извлеченного урана; *б* – концентрация урана в продуктивных растворах

На основе сравнения графиков массы извлеченного урана и концентрации урана в продуктивных растворах можно сделать вывод, что при неравномерном распределении дебитов темп отработки эксплуатационного блока и содержание урана в продуктивных растворах выше, чем при постоянном напоре.

Геотехнологические показатели отработки рудного тела при извлечении восьмидесяти процентов урана из эксплуатационного блока представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные геотехнологические показатели отработки рудного тела при степени извлечения урана, равной восьмидесяти процентам

Показатель	При постоянном напоре	При неравномерном распределении дебитов
Концентрация U в продуктивных растворах, мг/л	33.80	36.37
Концентрация кислоты в продуктивных растворах, г/л	5.84	5.79

Масса извлеченного U, т	126.41	126.92
Время отработки, лет	4.23	4.00
Ж/Т, м <sup>3</sup> /т	4.22	3.97
Расход кислоты, тыс. т	16.43	15.27
Кислотоемкость, кг/т	31.02	28.82
Удельный расход кислоты, кг/кг	129.99	120.34
Средняя концентрация U в продуктивных растворах, мг/л	56.53	60.27
Средняя концентрация кислоты в продуктивных растворах, г/л	5.29	5.25

На основе данных, приведенных в табл. 1, можно сделать вывод, что увеличение дебитов технологических скважин в области высокой продуктивности приводит к сокращению времени отработки эксплуатационного блока, уменьшению отношения Ж/Т, снижению затрат кислоты.

Таким образом, математическое моделирование является результативным способом сравнения эффективности различных вариантов отработки блока. Результаты моделирования отработки рудного тела показывают, что увеличение дебитов откачных и закачных скважин в области высокой продуктивности приводит к повышению эффективности отработки эксплуатационного блока и снижению себестоимости добычи урана.

#### Литература

1. Геотехнология урана (российский опыт): монография / И.Д. Акимова [и др.]; под ред. И.Н. Солодова, Е.Н. Камнева. – М.: «КДУ», «Университетская книга», 2017. – 576 с.
2. Программный комплекс для управления разработкой месторождения полезных ископаемых методом скважинного подземного выщелачивания / А.Д. Истомин [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 8. – С. 376-381.
3. Применение математического моделирования для решения геотехнологических и экологических задач при добыче урана способом подземного выщелачивания / М.Д. Носков [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. – № 7. – С. 361-366.

### **Модернизация конструкции эндопротеза коленного сустава**

Роговова Юлия Сергеевна, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Королева-Бабушкина Мария Игоревна, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрен вопрос модернизации конструкции эндопротеза коленного сустава путем удлинения ножки тиббиального компонента, а также нанесения биосовместимого покрытия гидроксиапатита.*

Эндопротезирование – это хирургическое вмешательство, во время которого разрушенный заболеванием или травмой сустав замещается на искусственный протез.

Коленный сустав – это сустав комплексного мышечного типа, включающий бедренную кость, большеберцовую кость и надколенник, который расположен в передней части сустава. Данный сустав осуществляет подвижное сочленение бедренной и большеберцовой костей, которое возможно благодаря суставному хрящу и выделяемому им веществу. Операция на коленном суставе по протезированию показана при значительных нарушениях функций данного сустава и невозможности осуществления движения естественным образом. Данная проблема решается путем установки эндопротеза на место разрушенного сустава [1].

Эндопротез состоит из трех компонентов и включает:

1. Бедренный компонент – это крупная, изогнутая часть имплантата, которая фиксируется определенным образом на обработанную поверхность бедренной кости.

2. Тиббиальный (большеберцовый) компонент – располагается на большеберцовой кости. Изготавливается в виде металлической платформы с полиэтиленовой (пластиковой) вставкой.

3. Вкладыш – располагается между бедренным и тиббиальным компонентами. Он может иметь различную толщину, которая подбирается уже непосредственно перед операцией [2].

Сборочный чертеж разрабатываемого эндопротеза показан на рис. 1.

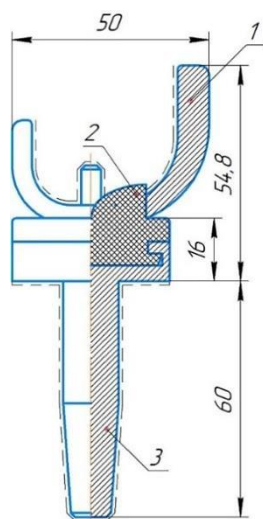


Рис. 1. Модернизированный эндопротез коленного сустава:  
1 – бедренный компонент; 2 – вкладка; 3 – тибийный компонент

Для изготовления вкладки предлагается использовать СВМП РЕ-1000 – сверхвысокомолекулярный полиэтилен, отличающийся способностью обеспечивать плавное скольжение практически без трения [3].

Для подтверждения рациональности совершенной модернизации произведем расчет прочности на изгиб эндопротеза коленного сустава по консольной балке, в связи с тем, что модернизированная ножка эндопротеза представляет собой консольную балку, нагруженную на изгиб, рис. 2.

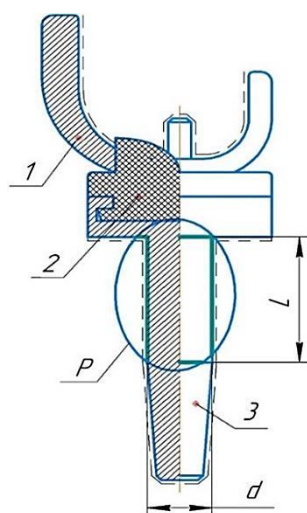


Рис. 2. Расчетная схема эндопротеза коленного сустава:  
 $P$  – изгибающая нагрузка;  $d$  – диаметр ножки;  $L$  – длина ножки тибийного компонента,  $L=30$  мм

Эндопротез коленного сустава выдержит нагрузку на сжатие при условии:

$$\sigma \leq [\sigma], \quad (1)$$

$[\sigma]$  – предел текучести сплава титана марки ВТ5Л равный  $450 \text{ кг/мм}^2$ ;

$\sigma$  – напряжение, возникающее в материале под действием изгибающей нагрузки.

$$\sigma = \frac{M_{x \max}}{W_x}, \quad (2)$$

$M_x$  – изгибающий момент,

$$M_x = P_{\text{рез}} \cdot L, \quad (3)$$

$P_{\text{рез}}$  – изгибающая сила, Н,

Изгибающая сила

$$P_{\text{рез}}^2 = P_1^2 + P_2^2, \quad (4)$$

$$P_1 = P_2 = 20-30 \text{ кг.}$$

$$\text{Принимаем } P_1 = P_2 = 25 \text{ кг}$$

$$P_{\text{рез}}^2 = 625 + 625 = 1250 \text{ кг}^2;$$

$$P_{\text{рез}} = 35,6 \text{ кг};$$

$$M_x = 35,6 \times 30 \text{ мм} = 1068 \text{ кг} \times \text{мм};$$

$$W_x = \frac{\pi \cdot d^3}{32}, \quad (5)$$

$W_x$  – осевой момент сопротивления;  $d$  – диаметр опасного сечения,  
 $d = 14 \text{ мм}$ ,

$$W_x = 3,14 \times 14^3 / 32 = 269,3 \text{ мм}^3;$$

$$\sigma = \frac{1069 \text{ кг} \cdot \text{мм}}{269,3 \text{ мм}^3} \approx 4 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2} \quad (6)$$

В результате расчетов было получено значение напряжения, возникающее в материале под действием изгибающей нагрузки, и равно оно  $\sigma \approx 4 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$ , что значительно меньше допустимого напряжения на изгиб  $[\sigma] = 450 \text{ кг/мм}^2$  для титанового сплава марки ВТ5Л, из которого изготовлен тиббиальный компонент эндопротеза коленного сустава. Условие прочности  $\sigma \leq [\sigma]$  соблюдается, что позволяет сделать вывод о надежности разработанной конструкции эндопротеза коленного сустава.

Для усовершенствования конструкции эндопротеза колена предлагается возможность нанесения активного пористого покрытия ГА (гидроксиапатита кальция) на вживляемые в кость части протеза для улучшения срачивания с костной тканью, улучшения остеоинтеграции и приживляемости компонентов эндопротеза.

Гидроксиапатит кальция имеет химическую формулу  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , он является неорганическим основополагающим элементом костной ткани человека. В месте его введения запускается процесс репаративного остеогенеза, который тормозит воспалительный процесс в ране кости. Гидроксиапатит кальция не затвердевает и не рассасывается, происходит его замещение полноценной костной тканью, то есть

остеоинтеграция. Гидроксиапатит не токсичен и не оказывает побочного влияния на организм.

Существуют различные способы формирования биосовместимого ГА покрытия.

В данной работе предлагается низкотемпературное плазменное напыление – в плазменную струю подаётся распыляемый материал, который в виде двухфазного потока направляется на подложку. При ударе и деформации происходит взаимодействие частиц с поверхностью основы или напыляемым материалом и формирование биосовместимого плазмонапыленного пористого покрытия [4].

Пористость плазмонапыленных ГА покрытий, напыленных на основу из титана, зависит от дисперсности порошка и дистанции напыления. Данная зависимость показана в табл. 1.

Таблица 1

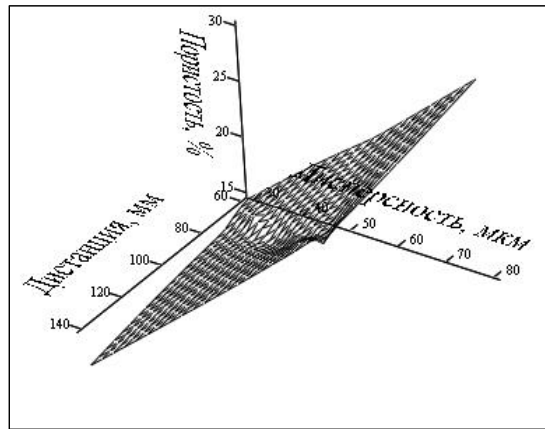
Зависимость пористости плазмонапыленных ГА покрытий от дисперсности порошка и дистанции напыления

Дистанция, мм (x)	Дисперсность, мкм (y)	Пористость, % (z)
60	30	15
70	35	17
84	42	18
90	48	19
104	54	20
110	60	23
118	69	25
126	74	27
134	78	28
140	80	30

Анализ зависимости поверхностной пористости плазменных гидроксиапатитовых покрытий от тока дуги плазматрона, дисперсности порошка и дистанции напыления показал, что данные факторы оказывают нелинейное влияние на адгезию покрытий. Результаты исследования показали, что изменение тока дуги при напылении в меньшей степени влияет на адгезию, чем дистанция и дисперсность порошка.

На рис. 3 показана зависимость пористости плазмонапыленных ГА покрытий от дисперсности порошка и дистанции напыления.





*Рис. 3. Зависимость пористости плазмонапыленных ГА покрытий от дисперсности порошка и дистанции напыления*

Согласно полученным расчетным данным, разработанная конструкция эндопротеза коленного сустава не превышает допустимого предела прочности на изгиб.

Рациональным сочетанием пористости, характеризуются покрытия, сформированные при токе дуги 380...450 А, дистанции напыления 104...140 мм и дисперсности 54...80 мкм.

#### Литература

1. Лясников В.Н. Биосовместимые материалы и покрытия медицинского назначения: учеб. пособие / В.Н. Лясников, А.В. Лясникова, Г.П. Фетисов. – М.: Спецкнига, 2015. – 519 с.
2. Возницкая О.Э. Восстановительное лечение при эндопротезировании коленного сустава: учеб. пособие / О.Э. Возницкая, А.Р. Сабирьянов, И.А. Атманский. – Челябинск: Челябинская государственная медицинская академия, 2009. – 82 с.
3. Мельникова И.П. Использование процесса иммобилизации микрочастиц гидроксиапатита и оксида алюминия на макрочастицах гидроксиапатита для получения высокоэффективных покрытий внутрикостных имплантатов / И.П. Мельникова, А.В. Лясникова, И.П. Гришина // Вестник СГТУ, 2011. – № 1 (53). – Вып. 2. – С. 21-25.
4. Тотальное эндопротезирование коленного сустава при вальгусных деформациях / Г.М. Кавалерский [и др.] // Материалы Международной Пироговской научно-практической конференции «Остеосинтез и эндопротезирование». – Москва, 2008. – С. 78.

### **Методы утилизации отходов стеклопластика**

Румянцева Алина Александровна, студент направления

«Химическая технология»;

Максимова Ксения Алексеевна, студент направления

«Химическая технология»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе рассмотрена одна из экологических проблем – переработка отходов полимерного композиционного материала, в частности, стеклопластика. Представлена актуальность темы. Проведен анализ современных методов утилизации данного материала.*

Выход технологий на новый уровень позволяет изготавливать материалы, удовлетворяющие технологическим и эксплуатационным требованиям того или иного спектра их использования. Разработка новых направлений развития предприятий, выпускающих наукоемкую продукцию, является необходимостью, которая обусловлена требованиями мирового научно-технического прогресса [1].

Инновационным и перспективным материалом, который широко используется во многих сферах жизнедеятельности человека, является стеклопластик.

Но, несмотря на очевидные преимущества использования композиционных материалов на основе стеклянного ровинга, существует сдерживающая их широкое применение – утилизация.

Целью настоящей работы является анализ современных методов утилизации стеклопластика и определение перспективных подходов для создания экологически безопасных технологий их рециклинга.

Стеклопластик – это композиционный полимерный материал, состоящий из стекловолокнутого наполнителя и связующего вещества. В качестве наполнителя чаще всего выступает стеклоткань, представляющая собой материал, созданный на основе стеклянных нитей, в качестве пропиточного материала – термореактивные смолы [2].

Изделия из стеклопластиков обладают рядом высоких технологических показателей (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические и электрические свойства стеклопластиков [3]

Физико-химические показатели	Стеклопластик
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1700-2000
Модуль упругости, ГПА	57
Удельный модуль упругости, км	2900-3056
Теплопроводность при 20 °С, Вт/м грЦ	0,75
Гигроскопичность, %	0,6
Стойкость к воздействию химически агрессивных сред, солевых растворов	стоек

Основными сферами применения композиционных материалов на основе стеклянных нитей и ткани являются:

1. авиация и космическая техника (фюзеляжи, отдельные элементы корпуса, крылья, лопасти вертолетов и т.д.);
2. автомобилестроение (бампер, подкрылки, накладки, решетки, дефлекторы, кузовные элементы, багажников на крышу, прицепов и др.);
3. судостроение (корпуса судов, судовые механизмы, приборы, аппаратура, отделка и т.д.);
4. электротехника, приборостроение (приборы, детали различной конфигурации и назначения и др.);
5. нефтегазовая промышленность (использование стеклопластиковых емкостей, резервуаров, баков, цистерн для транспортировки и хранения углеводородов и т.д.);
6. строительство (емкостные системы, арматура, профиль, декоративные балки, панели и др.);
7. коммунальное хозяйство (различной конфигурации трубы, емкости, теплицы, резервуары, системы очистки сточных вод и прочие конструкции, обеспечивающие комфортное проживание и т. д.);
8. бытовые изделия, домашняя техника, элементы интерьера (стеклопластики красятся, декорируются, легко покрываются плёнками ПВХ и натурального шпона, прекрасно поддаются всем видам механической обработки и др.);

9. химическая промышленность (применяется благодаря таким качествам, как низкая пожароопасность, стойкость к агрессивным средам, высокая механическая прочность, меньший удельный вес по сравнению с обычно используемым в данной сфере железом и т. д.).

Несмотря на то, что стеклопластик является инновационным материалом, отходы от его производства и использования часто не утилизируются и не перерабатываются для использования в качестве вторичного сырья, что делает проблему отходов стеклопластиков глобальной для всего мира.

В настоящее время решение проблемы утилизации отходов стеклопластиков – приоритетная экологическая задача, поскольку создание и внедрение нового сырья непременно приводит к образованию материалов, которые требуют переработки.

Переработка отходов – область деятельности, которая заключается в модификации отходов с целью обеспечения их повторного использования и получения сырья, энергии, изделий и материалов [4].

Положительной стороной переработки является то, что получается дополнительное количество полезных продуктов для различных отраслей промышленности и не происходит повторного загрязнения окружающей среды. По этой причине переработка является не только экономически целесообразным, но и экологически предпочтительным и материально оправданным решением проблемы утилизации отходов из стеклопластиков.

При непосредственном производстве стеклопластиков основным отходом является стеклянная пыль с различной дисперсностью частиц, которая относится к 4 классу опасности. Частицы пыли до 2 мм обычно не утилизируют и не перерабатывают вовсе. При длительном вдыхании развиваются болезни легких и дыхательных путей, которые без должного лечения могут привести даже к летальному исходу.

Особое внимание заслуживает переработка и утилизация изделий из стеклопластиков, которые по тем или иным причинам уже не эксплуатируются. Ведь при неправильной утилизации и попадании этого материала под землю он не разлагается более 150 лет, а ведь только в России в 2019 году отходы полимерных композиционных материалов составили несколько десятков тонн.

Основными методами утилизации стеклопластиков являются механические, радиационные, химические и термические.

К механическому методу относят измельчение, перетирание и дробление. Основным продуктом такого метода является рециклат различной степени измельчения. Технологическое оформление механических процессов разнообразно –

начиная от обычных шредеров и заканчивая воздушными измельчителями сложной конструкции.

Главными достоинствами механических методов переработки являются сравнительная простота технологического оформления, отсутствие вредных выбросов и испарений, а также универсальность – он применим для любых полимерных композиционных материалов и полимеров, одновременная переработка волокон и полимерного связующего.

К недостаткам механического способа относятся: высокая энергоёмкость, сложность регулирования размеров измельченных пластиков, необезвреженное полимерное связующее, снижение механических свойств измельченных пластиков, ограниченное вторичное применение переработанных материалов.

Общий принцип радиационных методов основывается на разрушении (деструкции) полимерной матрицы под действием высокоэнергетического излучения.

Преимуществом радиационного метода является его универсальность – под действием высокоэнергетического излучения разрушаются практически все полимерные матрицы, а наполнитель остается неповрежденным. Недостатки – излишняя радиационная нагрузка на окружающую среду и человека, утилизация преимущественно тонкослойных отходов стеклопластиков (до нескольких миллиметров).

Утилизация стеклопластиков с использованием химических методов основана на деполимеризации полимерного связующего, готовый продукт переработки – волокно. Самыми перспективными методами переработки отходов в этом направлении являются термочетализ, сольволиз и окисление в псевдооживженном слое.

Сольволиз – это частный случай термочетализа. Он отличается лишь тем, что в процессе сольволиза в качестве среды используются различные жидкости с четализаторами в виде солей щелочных металлов для деполимеризации матрицы, а в случае термочетализа используют любые другие среды [5].

Рециклинг методом сольволиза позволяет получить на выходе не только очищенное от полимера волокно с достаточными характеристиками прочности, но и продукты разложения связующего, которые пригодны для использования при синтезе различных эпоксидов.

Процесс окисления отходов стеклопластика в псевдооживженном слое проходит посредством прохода горячего газа через слой дисперсного наполнителя в закрытую камеру, в которую помещён подлежащий утилизации материал. При использовании этого метода полимерное связующее окисляется, разрушается химическая связь

поверхности волокна с его частицами, после чего поток горячего газа уносит окисленные частицы связующего, защитных покрытий, красок и т. д., оставляя в камере только очищенное волокно, которое можно использовать повторно.

Из термических методов утилизации отходов стеклопластика наиболее эффективен метод пиролиза, в котором нагрев производят при помощи СВЧ-излучения, токов высокой частоты, электрической дуги или комбинированными способами с применением теплоносителей [4].

Преимущества пиролиза – универсальность оборудования, что позволяет использовать его для практически любых токсичных отходов, использование теплоты от разложения полимерного связующего, хорошая адгезия эпоксидного связующего к переработанным волокнам армированного пластика, высокий выход волокон при оптимизированном процессе и широкие возможности коммерческого применения, полная экологическая безопасность процесса с нулевой эмиссией в окружающую среду потенциально опасных продуктов переработки.

К недостаткам процесса относят неравномерность прогрева рабочей зоны реактора и, следовательно, неполное разложение связующего, а также необходимость обезвреживания пиролизных газов, которые содержат некоторое количество соединений опасных веществ, но данные факторы могут быть устранены интеграцией технических решений.

Несмотря на большое количество исследований до настоящего времени не созданы промышленные технологии утилизации отходов стеклопластика, которые обеспечивали бы модификацию или переработку отходов на все 100 %. Проблема осложняется еще и тем, что многие разработанные процессы связаны с образованием высокотоксичных соединений, что требует их улавливания и специальной очистки воздуха.

Таким образом, различные методы переработки использованных изделий из стеклопластиков позволяют безопасно с экологической точки зрения утилизировать и переработать отходы полимерных композиционных материалов. Поэтому в настоящее время следует развивать механические и термические способы утилизации отходов.

Отходы, прошедшие механическую обработку, можно использовать как самостоятельное сырье для вторичной переработки, получать мелкодисперсную крошку для заполнения бетонных и железобетонных конструкций либо перерабатывать измельченный полимерный материал для получения волокнистого наполнителя. С точки зрения эффективности переработки и экологической чистоты процесса наиболее

перспективным остаётся применение технологии на основе высокотемпературного пиролиза.

Проведенный анализ утилизации отходов стеклопластика показывает актуальность работы в данном направлении и предусматривает различные эффективные технологии и методы утилизации и переработки отходов полимерных материалов.

#### Литература

1. Проблемы и перспективы утилизации производственных отходов / Журнал «ТБ отходы». [Электронный ресурс] URL: <https://news.solidte.ru/2019/10/problspektivny-utilizi-prnyh-othodov-k-tko/> (дата обращения: 05.04.2020).
2. Фарин А.Г. Производство стеклопластика: учебник для производства / А.Г. Фарин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 2014. – 1000 с.
3. Пушников М.И. Трубы и корпуса. Технические условия: учебник для бакалавров / М.И. Пушников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Производство, 2016. – 100 с.
4. Пориснов Р.О. Стекловолокна, стеклоткани и изделия из них: учебник для бакалавров / Р.О. Пориснов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 2016. – 250 с.
5. Облонин В.В. Оборудование заводов / В.В. Облонин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2015. – 350 с.

**Исследование свойств композиционного материала на основе  
карбонизированных структур**

<sup>1</sup> Сеитова Айгуль Гарифулаевна, студент направления «Химическая технология»;

<sup>2</sup> Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Общей химии»;

<sup>3</sup> Бычкова Елена Владимировна, доктор технических наук, профессор кафедры  
«Технология и оборудование химических, нефтегазовых, пищевых производств»;

<sup>3</sup> Ибрагимов Арсен Арифиллаевич, аспирант направления «Химическая технология»

<sup>1</sup> Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

<sup>2</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет  
«МИФИ», г. Москва;

<sup>3</sup> Энгельский технологический институт (филиал)

СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Энгельс

*В современной жизни человека существует потребность в полимерных материалах с регулируемым сроком эксплуатации. Повышенный спрос на полимерные материалы в медицине, сельском хозяйстве, промышленности определяет актуальность проблемы исследования деградации полимеров.*

В настоящее время перспективны разработки экологически безопасных полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе биоразлагаемых матриц. Наиболее перспективной биоразлагаемой матрицей является термопластичный, алифатический полиэфир полилактид, мономером которого является молочная кислота, которая производится из возобновляемых источников. Композиционные материалы на основе 2-гидроксипропионовой (молочной) кислоты быстро биодеструктируют в компосте и морской воде с образованием продуктов низкой токсичности. Известно, что биоразлагаемость композиций на основе 2-гидроксипропионовой (молочной) кислоты выше, чем чистого ПЛА, поэтому различные наполнители способны придавать образующимся композициям новые свойства [1, 2].

Полилактид представляет собой прозрачный термопластичный полимер с регулируемыми физико-химическими свойствами. Свойства полимера – прочность, водостойкость и биодegradабельность можно регулировать, используя как различные



оптические формы мономера (лактида), так и путем изменения степени полимеризации. Различают способы получения низкомолекулярного и высокомолекулярного полилактида полимеризацией димера молочной кислоты (лактида) с раскрытием цикла. В связи с выделением побочного продукта (вода), поликонденсацией молочной кислоты можно получать низкомолекулярный полилактид, так как вывод воды из реакции приводит к разрушению растущей полимерной цепи.

Ранее была экспериментально определена возможность переработки пухоперьевых отходов (КС-1) птицеводства и сельскохозяйственных отходов (КС-2) в карбонизированные структуры для получения новых функциональных материалов. Изучено влияние состава модифицирующей ванны при пропитке отходов на выход карбонизированных структур, установлена эффективность модификации и определены оптимальные модифицирующие системы, способствующие большему выходу карбонизированных структур (КС) возобновляемого сырья, используемого в качестве наполнителя для получения полимерных композиционных материалов различного функционального назначения [3].

Целью данной работы является исследование влияния природы КС и состава ПКМ на биodeградемую способность, определяемую косвенно через набухание.

Объектами исследования являются: карбонизированные структуры и термопластичный полилактид (ПЛА).

Карбонизированные структуры КС-1,2 в качестве наполнителя были введены в состав полимерного композиционного материала биоразлагаемой матрицы ПЛА. Для установления влияния наполнителя на свойства ПКМ получены образцы пленок различного соотношения компонентов.

Водопоглощение полимерного материала ( $W_v$ ) – это параметр, который позволяет определить степень гидрофобности материала. Полученные образцы исследовались на водопоглощение согласно ГОСТ 4650-2014.

Влагопоглощение (В) определялось следующим образом. Предварительно взвешенные образцы помещаются в эксикатор, заполненный водой в нижней части. Образцы размещаются на сетке над водой и выдерживаются в плотно закрытом эксикаторе в течение 24 часов (если в ТУ на материал не оговаривается конкретное время). Относительная влажность 98 %. По истечению указанного времени образцы вновь взвешивались и рассчитывалось влагопоглощение.

Процесс поглощения влаги полимером начинается с набухания, он сопровождается увеличением объема и потерей механических свойств. Вначале, когда молекулы воды, проникая в полимеры, заполняют пустоты и поры, процесс набухания

не вызывает значительного изменения общего объема и свойств. По мере развития процесса начинают разрушаться более слабые межмолекулярные связи, а затем разрушаются химические связи.

Результаты исследования показали, что введение наполнителей в состав биополимера приводит к повышению как водо-, так и влагопоглощения (табл. 1).

Таблица 1

Результаты водопоглощения и влагопоглощения материала в зависимости от состава полимерной композиции

№ Полимерной композиции	Состав Полимерной композиции	Соотношение компонентов, мас.%	Результаты, мас.%	
			W <sub>v</sub> , % 24ч.	W <sub>мас.</sub> %, 24ч.
1	ПЛА	5 ПЛА	10,1	4,7
2	ПЛА	10 ПЛА	9,7	6,8
3	ПЛА+КС-1	5 ПЛА+1 КС	-	5,2
4	ПЛА+КС-1	10 ПЛА+1 КС	-	7,2
5	ПЛА+ КС-2	5 ПЛА+10 КЦО	10,7	5,0
6	ПЛА+КС-2	10 ПЛА+10 КЦО	10,8	7,0

К таким же результатам привело исследование кинетики процесса набухания полимерных пленок в зависимости от состава композиции при наполнении карбонизированными структурами пухо-перьевых отходов (КС-1) птицеводства. Увеличение концентрации наполнителя повышает способность к набуханию композитов  $\approx$  в 1,5 раза (табл. 2).

Таблица 2

Кинетика процесса набухания полимерных пленок в зависимости от состава полимерной композиции

№	Соотношение компонентов, мас.%	Время набухания, мин./ Степень набухания, %			
		30 мин.	60 мин.	120 мин	24 ч.
1	10 % ПЛА	2,64	3,74	6,15	6,81
2	10 % ПЛА+0,5%КС1	3,60	5,30	4,50	4,96
3	10 % ПЛА+1% КС-1	4,98	5,44	6,72	7,26

Найденные зависимости свидетельствуют о способности наполненных полимерных композитов к биоразлагаемости.

Биологическая деградация ПЛА характеризуется сложным механизмом двухстадийного гидролиза, на первом этапе которого происходит расщепление эфирных связей между структурными единицами полимера с образованием низкомолекулярных продуктов и только на второй стадии гидролиза микроорганизмы разлагают получившиеся продукты на углекислый газ и воду. К наиболее агрессивным микроорганизмам (бактерии, грибы), способным разлагать полимеры биологическим путем, относятся плесневые грибы, относящиеся к родам *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*. Взаимодействие живых организмов и полимеров приводит к биоповреждениям и в дальнейшем к деструкции ПКМ [4, 5].

Разработанные составы композитных пленок, наполненные карбонизированными структурами пухо-перьевых отходов (КС-1) птицеводства и сельскохозяйственных отходов (КС-2), при исследовании на биологическую деградацию под действием микроорганизмов способствуют разрастанию колоний плесневых грибов с течением времени, что подтверждает высокую биоразлагаемость полученных композиционных материалов.

#### Литература

1. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников / под ред. Лонг. Ю. пер с англ. – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 464 с.
2. Термогравиметрическое исследование материала на основе биоразлагаемого связующего и карбонизированных структур / Е.В. Бычкова [и др.] // Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология: доклады Международной конференции «Композит-2019». – Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО», 2019. – С. 73-76.
3. Щербина Н.А. Карбонизированные структуры возобновляемого пухо-перьевого сырья / Н.А. Щербина, Е.В. Бычкова // Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология: доклады Международной конференции «Композит-2019». – Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО», 2019. – С. 298-302.
4. Полимерные биокомпозиты на основе биоразлагаемых связующих, армированных натуральными волокнами / Д.В. Севастьянов [и др.] // Авиационные материалы и технологии. – 2017. – № 4 (49). – С. 42-50.
5. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – Москва: Дрофа, 2004. – 256 с.

**Адсорбционные процессы на стальном электроде  
при электроосаждении покрытия цинк-никель**

Сергеев Сергей Михайлович, студент направления «Химическая технология»;

Ченцова Елена Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Химия и химическая технология материалов»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В работе исследовано влияние режима и длительности импульсной потенциостатической поляризации на величину адсорбции электроактивных частиц на стальном электроде при формировании сплава цинк-никель. Показано, что значение адсорбции зависит как от величины и длительности потенциостатических импульсов, так и от количества импульсов.*

Длительное время кадмий использовался в качестве защитного покрытия металлических изделий в электротехнической, аэрокосмической промышленности, в производстве крепежа и др. В связи с токсичностью металла и его солей, водородного охрупчивания изделий взамен кадмиевых покрытий разрабатываются и внедряются альтернативные. Покрытия сплавом цинк-никель широко изучаются в качестве замены кадмиевых за счет их хороших показателей по антикоррозионной стойкости, формруемости и улучшенных сварочных характеристик [1, 2]. Сплавы Zn-Ni, содержащие 15-20 мас. % никеля, обладают в четыре раза более высокой коррозионной стойкостью, чем покрытия сплавом кадмий-титан. Соосаждение цинка и никеля в сплав является аномальным, в осадок в большем количестве включается цинк. Типичное содержание никеля в гальваническом сплаве цинк-никель составляет примерно 5-10 %. Повышение содержания никеля в сплаве уменьшает движущую силу гальванической коррозии. «Барьерная защита» покрытий с более высоким содержанием никеля также повышается. Количество никеля в сплаве повышают методом изменения состава гальванических растворов, увеличивая концентрацию солей никеля по отношению к цинку [1, 2]. К перспективным направлениям регулирования состава гальванических осадков относят применение нестационарных режимов электролиза [2, 3], которые также позволяют формировать слоистые гальванические покрытия переменного состава в одном электролите.

Первоначально для электроосаждения покрытий на изделия использовался постоянный ток. При использовании переменного тока часть электричества затрачивается на процессы, не связанные с протеканием электродных реакций (перезарядка двойного электрического слоя), или на взаимно противоположные процессы (осаждение металла в катодный полупериод и его растворение в анодный). При использовании прямоугольных импульсов эффективность использования тока в импульсе выше по сравнению с синусоидальной формой сигнала переменного тока или тока других форм [3]. При такой форме импульсов потенциал электрода практически мгновенно достигает значения, при котором начинается осаждение металла или сплава необходимого состава. Задачей настоящей работы было исследовать влияние длительности потенциостатического импульсного режима электролиза на процессы разряда частиц в прикатодном слое раствора электролита при формировании покрытия цинк-никель. Состав гальванического раствора и методика эксперимента приведена в работе [4]. Значения потенциалов приводятся относительно хлоридсеребряного электрода сравнения.

В предыдущей работе [4] было установлено наличие диффузионных ограничений процесса разряда электроактивных частиц на электроде при осаждении сплава цинк-никель в сульфатно-глицинатном растворе. Также было показано наличие предшествующей замедленной химической стадии электродного процесса. На последующем этапе работы был проведен анализ изменения хода хроноамперограмм с течением времени и количеством потенциостатических импульсов на электроде.

Характер хода  $i, t$ -кривых не зависит от длительности электролиза и порядка импульса в последовательности катодных импульсов (рис. 1), что подтверждает доминирующую роль в формировании осадка цинк-никель диффузионных и химических процессов в приэлектродном слое раствора. Следствием наличия диффузионных ограничений электродных процессов является отмеченная зависимость величины катодного тока от номера цикла, которому соответствует катодный импульс (рис. 1). В работе был проведен анализ хроноамперограмм и расчет величины адсорбции электроактивных частиц на электроде в катодный полупериод согласно уравнению:

$$\Gamma_E = \frac{i_{t=0}}{nF (\Delta \ln i / \Delta t)},$$

где  $i_{t=0}$  – плотность тока в момент времени  $t=0$ , полученная при экстраполяции зависимости  $i - \sqrt{t}$ ;  $\Delta \ln i / \Delta t$  – угол наклона зависимости  $\ln i - t$ ;  $F$  – постоянная Фарадея.

Результаты определения величины  $\Gamma_E$  показали наиболее значительное ее изменение в начальный период электролиза порядка первых 20 циклов (рис. 2). Характер временной зависимости может также служить подтверждением наличия диффузионных ограничений электродного процесса. Помимо этого вывода также можно предположить, что зависимость хроноамперограмм и величины  $\Gamma_E$  от номера катодного импульса может быть связана с изменением состава электроактивных частиц в приэлектродном слое раствора вследствие как его подщелачивания, так и наложения анодных импульсов чередующихся с катодными. При более длительном электролизе значение  $\Gamma_E$  снижается, порядок катодного импульса незначительно влияет на величину  $\Gamma_E$ .

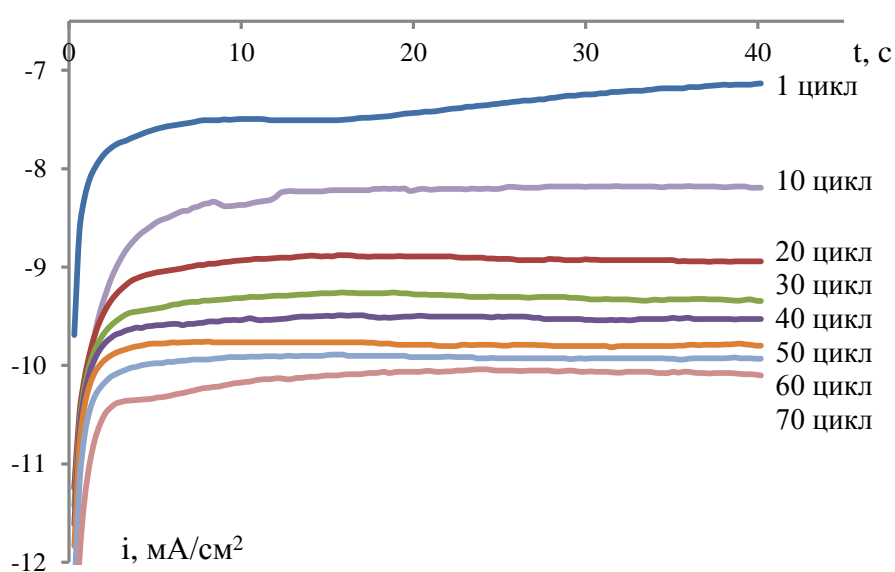


Рис. 1. Хроноамперограммы в сульфатно-глицинатном растворе при наложении на стальной катод импульса потенциала  $E1 = -1200$  мВ при электроосаждении осадка цинк-никель в ступенчатом режиме электролиза  $E1 \tau1 = 40$  с  $E2 = -600$  мВ  $\tau2 = 1$  с

Зависимость характера кривых адсорбция-номер цикла от значения анодного импульса потенциала подтверждает влияние анодных процессов на электроде на состав электроактивных частиц, разряжающихся в катодный полупериод (рис. 2б). По мере повышения потенциала анодного импульса от  $-800$  до  $-400$  мВ усложняется состав электроактивных частиц в приэлектродном слое, поскольку достигаются условия растворения не только цинка, но и никеля из гальванического осадка на электроде. Величина  $\Gamma_E$  в последующих катодных импульсах возрастает (рис. 2б).

Длительность катодного импульса потенциала также влияет на значение  $\Gamma_E$  (рис. 2в). Влияние может быть связано с изменением степени контроля формирования осадка цинк-никель диффузионными и химическими процессами. При повышении длительности катодного импульса потенциала величина  $\Gamma_E$  снижается вследствие

большого снижения содержания разряжающихся частиц цинка и никеля в приэлектродном слое раствора и возрастания роли диффузионных процессов. Таким образом, при повышении длительности катодного потенциала быстрее достигается стационарность электродных процессов.

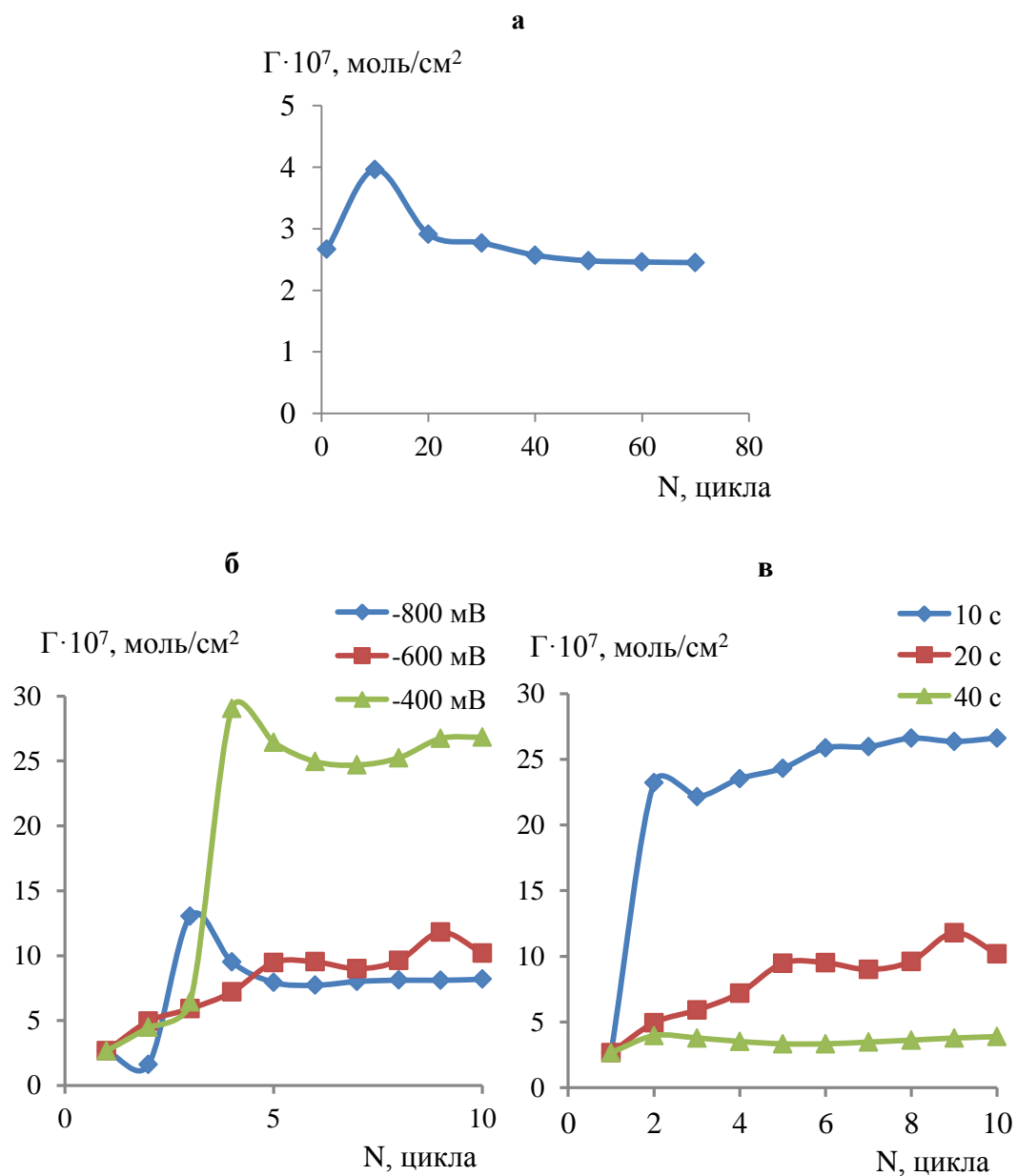


Рис. 2. Зависимость величины адсорбции от номера цикла при электроосаждении сплава цинк-никель в двухступенчатом режиме потенциостатического электролиза:

а –  $E1 = -1200$  мВ  $\tau1 = 40$  с  $E2 = -600$  мВ  $\tau2 = 1$  с; б –  $E1 = -1200$  мВ  $\tau1 = 20$  с  $E2 = -600$  мВ  $\tau2 = 1$  с;

в –  $E1 = -1200$  мВ  $\tau1 = 20$  с  $E2 = -600$  мВ  $\tau2 = 1$  с

#### Литература

1. Effect of Fe and Co co-deposited separately with Zn-Ni by electrodeposition on ASTM A624 steel / R.P. Oliveira [and etc.] // Applied Surface Science. – 2017. – V. 420. – P. 53-62.

2. Fashu S. Recent work on electrochemical deposition of Zn-Ni(-X) alloys for corrosion protection of steel / S. Fashu, R. Khan // *Anti-Corrosion Methods and Materials*. – 2019. – V. 66. – N 1. – P. 45-60.

3. Киреев С.Ю. Интенсификация процессов электроосаждения металлов с использованием различных режимов импульсного электролиза / С.Ю. Киреев // *Перспективные материалы*. – 2016. – № 11. – С. 5-15.

4. Сергеев С.М. Формирование сплава цинк-никель в потенциостатическом режиме электролиза / С.М. Сергеев, Е.В. Ченцова // *Сборник трудов II Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании»*. – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – Т. II. – С. 225-229.

УДК 669.715

**Влияние предварительного нагрева заготовки  
на усилие штамповки изделия из стали, изготовленного методом штамповки**

Силкин Максим Витальевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрено влияние предварительного нагрева заготовки на усилие штамповки изделия, изготовленного из стали марки Ст3.*

Известно [1-4], что для установки газового оборудования необходимо специальное приспособление – кронштейн. Он обеспечивает жесткое закрепление газового счетчика на стене. На кронштейне имеются отверстия для его закрепления на стене, а также для установки газового счетчика на самом кронштейне. Выбор нагрева заготовки при изготовлении кронштейна является актуальной темой исследования с целью повышения прочности готового изделия, а вследствие этого увеличения срока службы готовой продукции.



На рис. 1 приведена штампованная деталь – кронштейн газового счетчика.

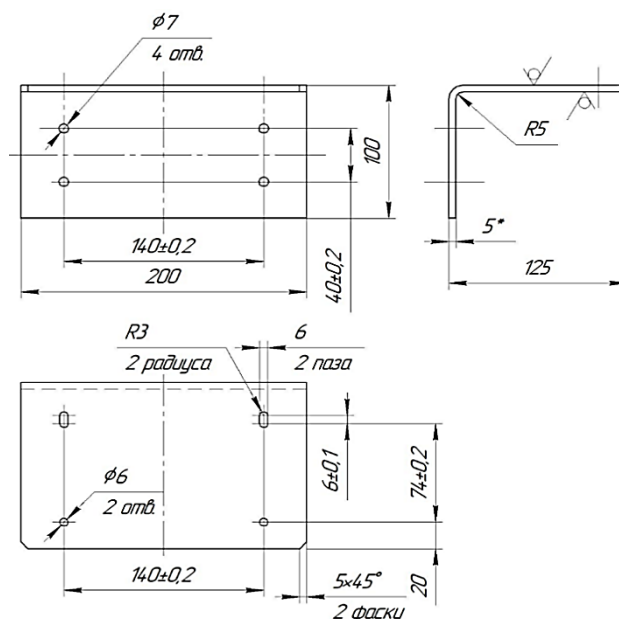


Рис. 1. Конструкция кронштейна [4]

Изделие изготавливается из стали марки Ст3 [2].

В табл. 1 представлен химический состав стали Ст3.

Таблица 1

Химический состав стали марки Ст3

Основные компоненты, %				Примеси, % не более					
Fe	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	S	P	N
~97	0,14 – 0,22	0,4 – 0,65	0,15 – 0,3	0,3	0,3	0,3	0,05	0,04	0,008

Определение влияния предварительного нагрева заготовки на усилие деформации.

Для изготовления кронштейна газового счетчика наиболее оптимальным вариантом является штамповка.

Процесс пластической деформации материала с изменением формы и размеров тела называется штамповкой. Существуют два основных вида штамповки – листовая и объёмная.

Штамповка применяется уже очень давно, так как происходит отковки металлов – процесса, развивающегося вместе с человечеством, без которого невозможно представить себе создание орудий труда и строительных инструментов [3].

Современные методы изготовления деталей требуют не только высокой точности, но и экономии материала. Тогда как при резке металла очень большая его часть уходит в стружку, штамповка с максимальной рациональностью расходует

материал, придавая ему форму, практически не нуждающуюся в дальнейшей обработке.

Штамповка довольно проста в применении как на больших предприятиях, так и в мелкосерийном производстве.

Внедрение на производство данных методов позволяет сократить расход материалов, увеличить точность и надежность изделий и ускорить технологические процессы производства.

Одним из ключевых показателей качества кронштейнов газовых счетчиков является показатель прочности. Для определения показателя прочности применяются различные испытательные машины. Наиболее эффективной является универсальная испытательная машина ИР 5082-100, т. к. она обладает всеми необходимыми режимами испытаний и гибкими настройками [5].

Экспериментальная часть. Универсальная испытательная машина ИР 5082-100 – прибор для определения механических свойств образцов, изготовленных из конструкционных материалов и изделий при испытаниях на сжатие.

Испытания на сжатие проводятся следующим образом: образец закрепляют в захват и сжимают с постоянной скоростью. Иногда скорость движения захвата регулируется по скорости нарастания нагрузки [1].

В табл. 2 представлены результаты испытания на прочность образца из стали Ст3.

Таблица 2

Показатели предела прочности образца при различных усилиях штамповки

Усилие штамповки, тс	375	280	200	165	130
Показатель предела прочности, МПа	291	360	597	670	583

На рис. 2 представлено сравнение значений предела прочности при различных усилиях штамповки.

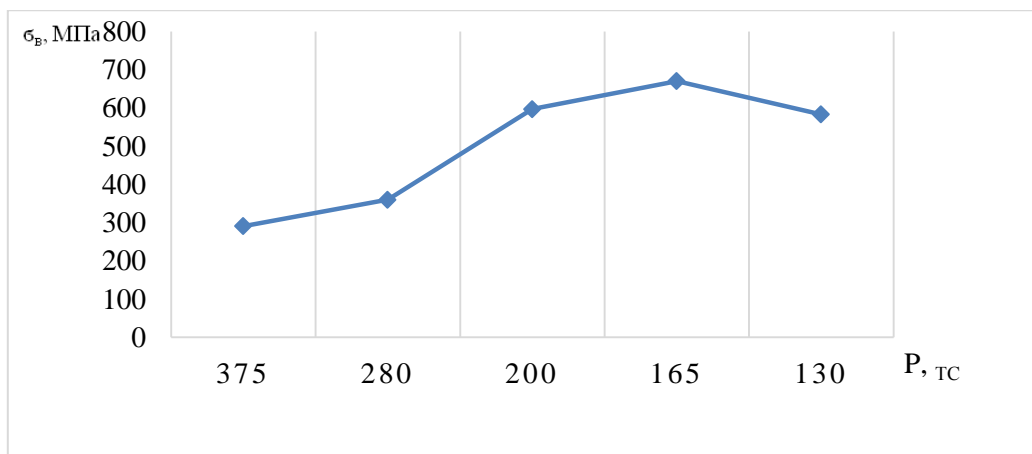


Рис. 2. Изменение значений предела прочности от усилия штамповки

В табл. 3 представлена зависимость усилия штамповки от температуры нагрева заготовки.

Таблица 3

Зависимость усилия штамповки от температуры нагрева заготовки

Температура нагрева заготовки, °С	100	300	500	900	1100
Усилие штамповки, тс	375	280	250	165	130

На рис. 3 представлена зависимость усилия штамповки от температуры нагрева заготовки.

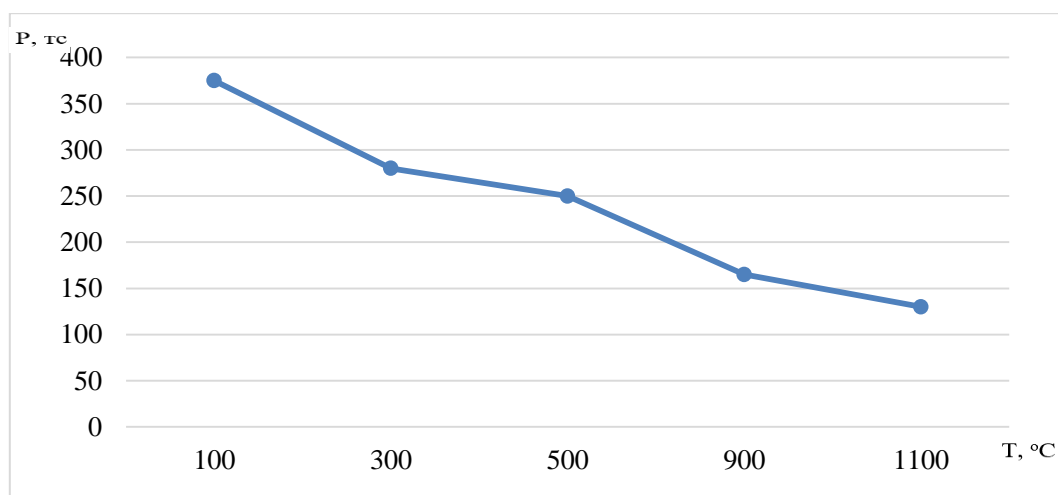


Рис. 3. Зависимость усилия штамповки от температуры нагрева заготовки

Выводы: в ходе испытаний на сжатие кронштейна газового счетчика из стали Ст3 определено, что образец имеет более высокие показатели прочности, вплоть до попадания в зону горячего деформирования, где происходит понижение прочности. При возрастании усилия деформации во время штамповки теплоотвод в заготовку и из

нее понижается, что приводит к повышению пластичности, в свою очередь повышение пластичности снижает показатели предела прочности. Исходя из результатов сравнения видно, что с повышением температуры нагрева заготовки уменьшается необходимое усилие штамповки, вплоть до 900 °С, где начинается зона горячего деформирования.

#### Литература

1. Голенков В.А. Специальные технологические процессы и оборудование обработки давлением: учебник / В.А. Голенков. – М.: Машиностроение, 2004. – 464 с.
2. Келоглу Ю.П. Металлы и сплавы. Справочник / Ю.П. Келоглу. – 1977. – 263 с.
3. Уваров В.В. Структура и свойства листовых сталей для холодной штамповки: учеб. пособие / В.В. Уваров, Е.А. Носова. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2003. – 74 с.
4. Пат. 2096015 Российская Федерация. МПК А47Н 1/13(1995.01)Кронштейн / О.Ю. Арефин; заявитель и патентообладатель О.Ю. Арефин № 95100793/13; заявл. 17.01.1995; опубл. 27.09.1995.
5. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности / Г.С. Варданян [и др.]. – М.: Ассоциация строительных вузов, 1999. – 572 с.

УДК 677.463.5

#### **Исследование влияния состава модифицирующей системы на свойства ГЦВ**

<sup>1</sup>Сошкина Екатерина Александровна, магистрант;

<sup>1</sup>Середина Марианна Анатольевна, доцент;

<sup>2</sup>Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Общей химии»

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Москва;

<sup>2</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва

*Наиболее важными волокнами широкого спектра применения являются углеродные волокна (УВ), которые по масштабам производства занимают первое место среди жаростойких. Известно, что для получения углеродных волокнистых*

материалов (УВМ) могут быть использованы гидратцеллюлозные волокна (ГЦВ). При этом возможности модификации ГЦВ позволяют решить одну из существенных проблем при производстве УВ из данного прекурсора – низкий выход готового продукта [1].

Целью данной работы является исследование влияния борной кислоты на эффективность модификации гидратцеллюлозного прекурсора с целью инициирования процессов циклизации и формирования графитоподобных структур, повышающих выход УВ.

Объектом исследования являются гидратцеллюлозное волокно и гибридные огнезамедлительные системы. Выбор модификаторов обусловлен тем, что эти замедлители горения содержат ингибиторы протекания окислительных процессов и обеспечивают усиление коксообразования при термоллизе [2]. Согласно данным термогравиметрического анализа (ТГА), температурный диапазон термоокислительной деструкции модификаторов совпадает с интервалом интенсивного разложения ГЦВ (табл. 1). Термолиз исследуемых модификаторов сопровождается эндотермическим эффектом и основное выделение фосфор-азотсодержащих соединений происходит при температуре максимальной скорости разложения ГЦ волокна.

Таблица 1

Результаты ТГА ГЦ волокна и модификаторов

Объекты исследования	Стадии термоллиза $T_n-T_k$ $T_{max}$	Выход КО, % при температуре 600 °С	Потери массы, %, при температурах, °С.					
			100	200	300	400	500	600
ГЦ волокно	$\frac{285-350}{317}$	4,0	5	7	27	82	95	96
Нофлан (Т-2)	$\frac{110-240}{180-200}$	14,0	2	7	55	80	84	86
БК	$\frac{60-200}{120}$	51,0	5	40	45	47	47	51

$T_n$ ;  $T_k$ ;  $T_{max}$  – температура начала, окончания и максимума экзоэффекта;

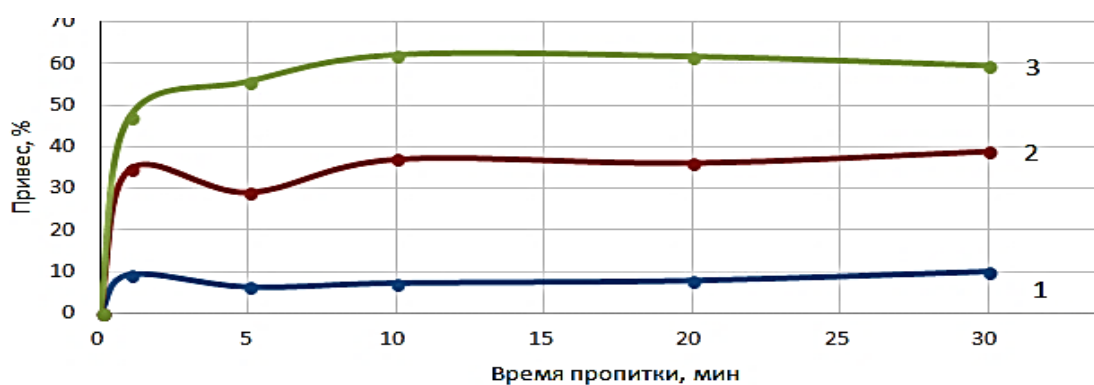
КО – карбонизованный остаток

С целью получения УВ с высоким выходом конечного продукта необходимо выбрать оптимальный состав для модификации ГЦВ. Для усиления действия фосфор-азотсодержащих соединений на структуру ГЦВ при получении УВМ исследовали влияние неорганического борсодержащего соединения – борной кислоты (БК).

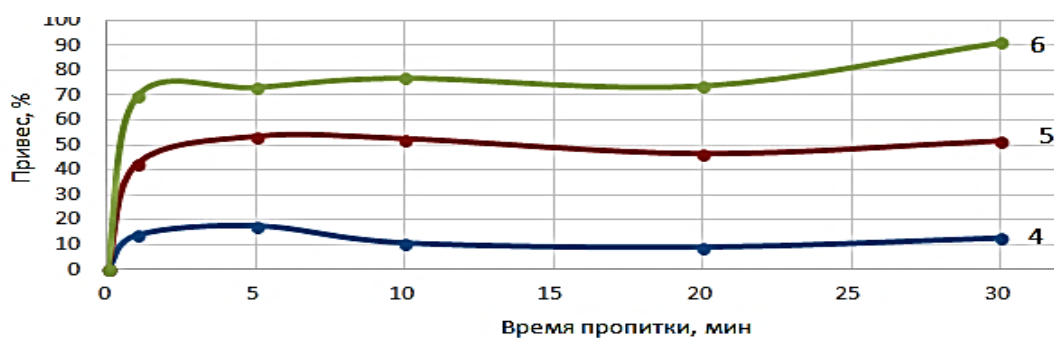
Хорошо развитая внутренняя и внешняя поверхность ГЦВ позволяет осуществить эффективную модификацию методом пропитки водными растворами указанных соединений. Обработку проводили по стадиям: удалили замасливатели с

волокна при температуре  $20 \pm 5$  °С; обработали волокнистый материал водными растворами модификаторов при температуре  $20 \pm 5$  °С с последующей сушкой до постоянной массы. Для определения содержания модификатора в структуре ГЦВ исследовали процесс сорбции волокном многокомпонентных растворов (рис. 1).

Установлено ускоряющее влияние борной кислоты на процесс сорбции Т-2, при этом сорбционное насыщение при 10 и 20 % концентрации осуществляется уже за 5 мин. Максимальное содержание Т-2 на волокне для всех концентраций достигается за 10 мин. Установлено, что максимальное количество модификаторов сорбируется из растворов, содержащих 30 % Т-2 + 5 % БК.



а)



б)

Рис. 1. Кинетика сорбции ГЦВ: а – Т-2; б – Т-2 + БК

Определены физико-механические характеристики модифицированных ГЦВ. Все образцы модифицированных волокон имеют абсолютную разрывную нагрузку выше 50 Н, по сравнению с прочностью исходного волокна, которая составляет около 40Н. Таким образом, модификация ГЦВ приводит к повышению прочности прекурсора, что может обеспечить усиление процесса карбонизации при получении УВ и в итоге увеличить выход готового УВМ.

## Литература

1. Ермоленко И.Н. Элементосодержащие угольные волокнистые материалы / И.Н. Ермоленко, И.П. Люблинер, Н.В. Гулько. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 272 с.
2. Кодолов В.И. Замедлители горения полимерных материалов / В.И. Кодолов. – М.: Химия, 1980. – 274 с.
3. Сазанов Ю.Н. Карбонизация полимеров / Ю.Н. Сазанов, А.В. Грибанов. – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 296 с.
4. Варшавский В.Я. Углеродные волокна / В.Я. Варшавский. – М.: «Варшавский», 2005. – 497 с.
5. Конкин А.А. Термо-, жаростойкие и негорючие волокна / А.А. Конкин. – М.: Химия, 1978. – 424 с.

УДК 621.793.6

### **Влияние диффузионного хромирования на изделие из серого чугуна**

Толмасов Евгений Дмитриевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрен процесс диффузионного хромирования серого чугуна в результате взаимодействия оксида хрома с углеродом основы и произведен анализ нанесенного слоя на свойства детали типа «Корпус» из серого чугуна СЧ20.*

Известно [1-4], что основными критериями работоспособности и надежности корпусных деталей являются прочность, жесткость и долговечность. Однако прочность является основным критерием для корпусных деталей, работающих в тяжелых условиях при ударных и переменных нагрузках. На рис. 1 приведен 2D-чертёж детали типа Корпус.

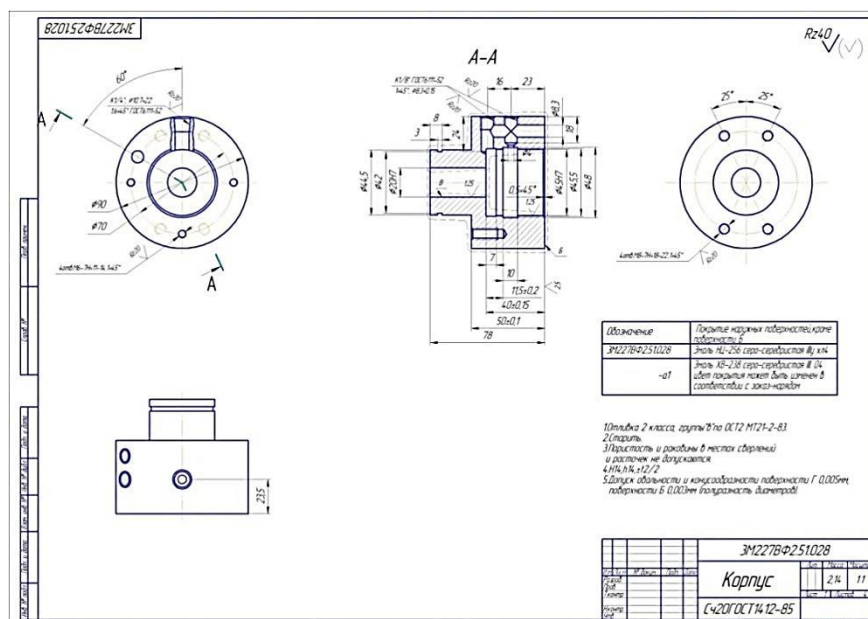


Рис. 1. 2D-чертёж детали типа Корпус.  
Корпус изготавливается из серого чугуна марки СЧ20

Таблица 1

Химический состав серого чугуна марки СЧ20, остальное железо

C	Si	Mn	S	P
3,6 %	2,2 %	0,7 %	0,12 %	0,15 %

Одним из важнейших компонентов редуктора является корпус. Он обеспечивает защиту внутренних механизмов от воздействия внешней среды.

Наиболее эффективным способом производства корпусов редукторов является литейное производство, а именно литье в металлические формы, потому что отливки имеют тонкие стенки и сложную форму.

Литейным производством называют технологический процесс изготовления изделий методом заливки расплавленного металла в специальные литейные формы.

Технологический процесс получения отливок путем заливки, полученного в печи расплава в металлические формы (кокили) называется литьем в кокиль.

К основным преимуществам можно отнести то, что литье в металлические формы отличается от всех остальных качеств получаемых деталей, в частности, точностью. Применение песочных стержней позволяет выполнять отливки сложной формы.

Использование металлических кокилей позволяет повысить производительность труда на литейном производстве. Это обусловлено тем, что из производства исключены такие операции, как приготовление литейной смеси, и чистка отливок.



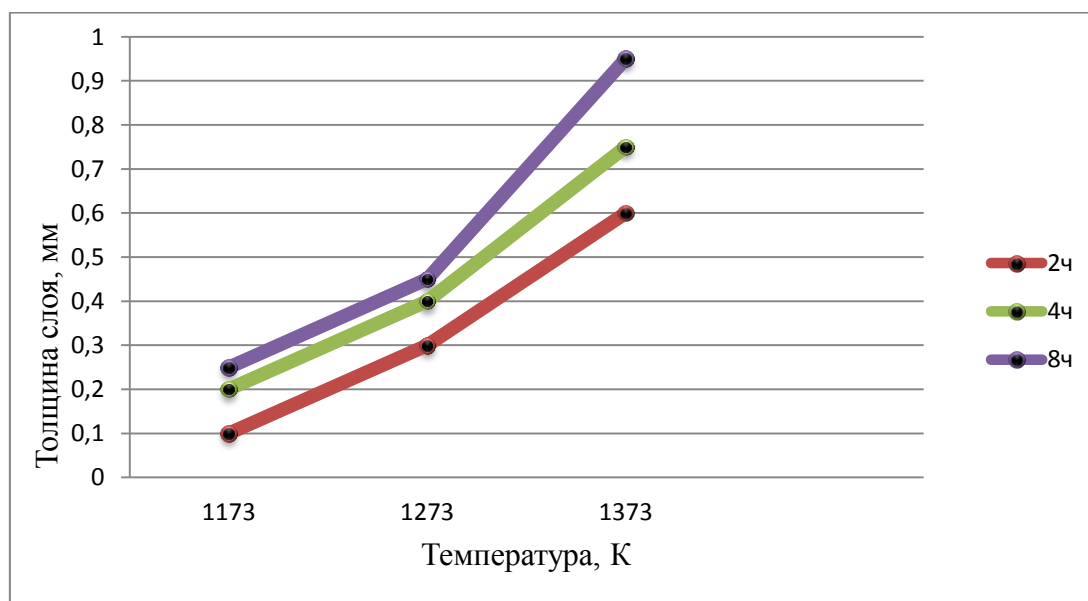
Использование такого типа литья позволяет уменьшить припуски на дальнейшую механическую обработку. Этот подход позволяет снизить себестоимость готового изделия. Такое свойство кокилей, как оборачиваемость позволяет механизировать процессы литья и последующей обработки отливок.

Известен способ упрочнения металлов и сплавов лазерным излучением, который называется лазерная закалка, он основан на локальном нагреве участка поверхности под воздействием излучения и последующем его охлаждении. Данный способ заметно увеличивает износостойкость чугуна и других металлов, но у него есть недостатки по сравнению с диффузионным хромированием, а именно сложность и относительно дорогая стоимость [5].

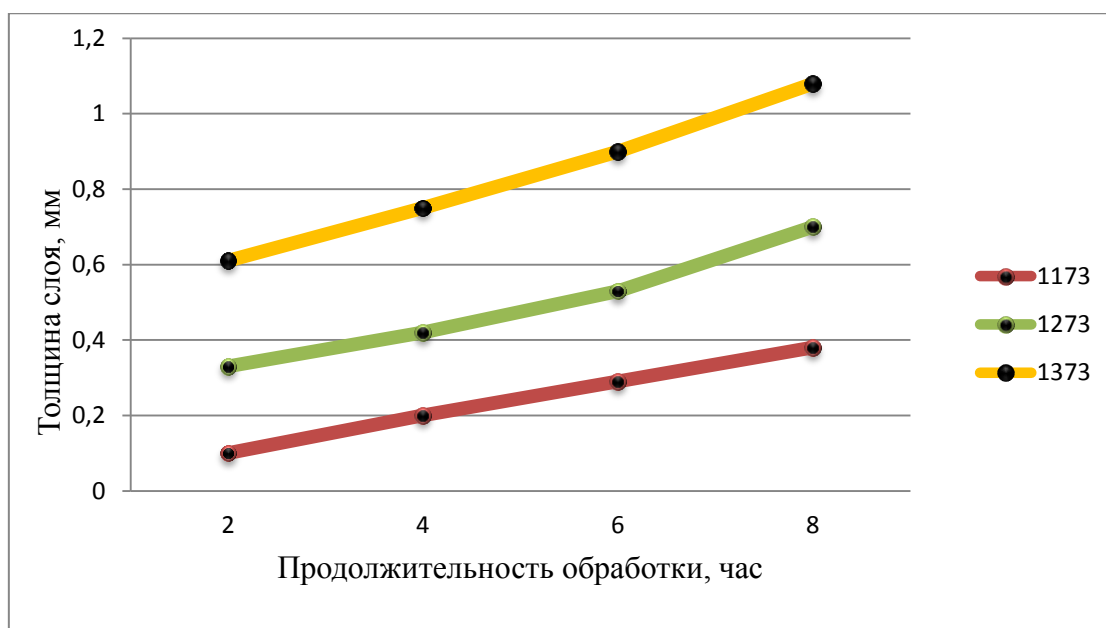
Цель работы: нанести покрытие и исследовать влияние на свойства детали типа Корпус.

Для нанесения хромированного покрытия использовалась деталь типа корпус из серого чугуна. Исходная структура феррито (70-90 %) – перлитная (10-30 %), основа с равномерно распределенным пластинчатым графитом.

Деталь в контакте с порошком оксида хрома помещалась в открытый контейнер и нагревалась в печи. Хромирование производилось в пределах температур 1173-1373 К в течение 2-8 часов. После диффузионного хромирования деталь охлаждалась в воде в течение 10 с. После закалки в воде проводился стабилизирующий отпуск при 653-673 К.



a)



б)

Рис. 2. Зависимость толщины закаленного слоя от температуры (а) и продолжительности диффузионного хромирования (б)

Твердость упрочненного покрытия детали чугуна после нагрева и закалки возрастает от исходной 35-40 HRC с увеличением глубины закаленного слоя и составляет 60-65 HRC. Такая твердость соизмерима с твердостью лазерной закалки [5].

Наиболее важной характеристикой корпуса является удельная работа износа материала, Дж/мг, равная общей работе трения  $A$ , Дж, отнесенной к убыли массы образца  $m$ , мг [4]. Удельная работа материалов при износе приведена в табл. 2.

Таблица 2

Удельная работа материалов при износе

Материал	$A$ , Дж/мг
Феррито-перлитный серый чугун СЧ20	$0,16 \pm 0,05$
Поверхностный слой этого чугуна после диффузионного хромирования и закалки	$5,65 \pm 0,17$
Хромистый чугун, 2,8 %С; 14,7 % Cr	$7,03 \pm 0,27$

Выводы: используя процесс диффузионного хромирования, нанесено покрытие на деталь из серого чугуна СЧ20. Показано изменение толщины покрытия в зависимости от температуры и продолжительности диффузионного хромирования. Установлено, что данный способ обеспечивает необходимую микротвердость и износостойкость поверхностного слоя деталей феррито-перлитного серого чугуна в сравнении с лазерной закалкой.

Преимущество данного способа заключается в том, что диффузионное хромирование с последующей закалкой упрочняет всю поверхность детали, в то время как закалка лазером обеспечивает необходимую твердость только на закаленных дорожках на поверхности детали.

#### Литература

1. Корсаков В.С. Основы технологии машиностроения / В.С. Корсаков – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Машиностроение, 1977. – 416 с.
2. Дубинин Н.П. Технология металлов и других конструкционных материалов / Н.П. Дубинин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 1969. – 702 с.
3. Данилевский В.В. Технология машиностроения: учебник для техникумов / В.В. Данилевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1977. – 479 с.
4. Турычин А.М. Электрические измерения неэлектрических величин / А.М. Турычин – Л.: Энергия, 1966. – 690 с.
5. Майоров В.С. Закалка чугуновых деталей излучением твердотелого лазера / В.С. Майоров, С.В. Майоров // МиТОМ. – 2009. – № 3. – С. 6-8.

УДК 62-214.2

### **Влияние диффузионного хромирования на усталость изделия типа «Корпус» из серого чугуна**

Толмасов Евгений Дмитриевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассмотрен процесс хромирования серого чугуна с углеродом. Проведён анализ характеристик нанесенного слоя на усталость детали типа «Корпус».*

Корпусные детали предназначены для размещения в них сборочных единиц и деталей. Они являются базовыми деталями. Корпусные детали должны обеспечивать постоянство точности относительного положения деталей и механизмов, как в

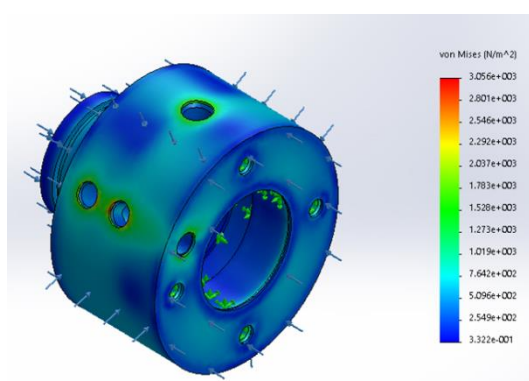
статическом состоянии, так и в процессе эксплуатации машин. Поэтому они должны обладать достаточной жесткостью, прочностью и долговечностью.

Диффузионное хромирование – процесс насыщения поверхностного слоя чугуна хромом с целью повышения твердости и износостойкости. Процесс хромирования требует температуры 1173-1373 К в течение 2-8 ч и обеспечивает слой покрытия 0,1-0,95 мм [1, 2]. Для упрочнения поверхности деталей из серого чугуна используют также лазерную закалку, но в отличие от диффузионного хромирования процесс сложный и дорогой [3].

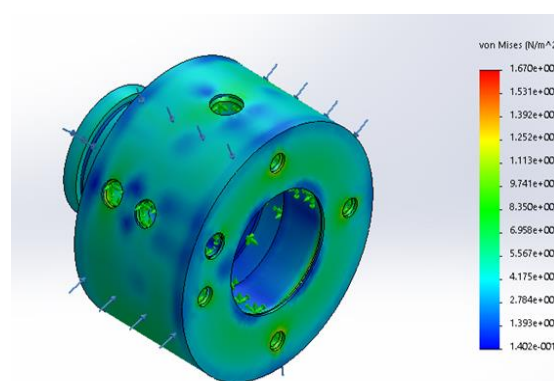
Цель работы: анализ влияния диффузионного хромирования на усталость изделия типа «Корпус» из серого чугуна.

Чертеж детали и ее состав приведен в работе [4]. При расчетах проводился учет хромированного слоя 1 мм, образованного в результате диффузионного хромирования серого чугуна, и анализ нанесенного слоя на усталость детали типа «Корпус» из серого чугуна СЧ20.

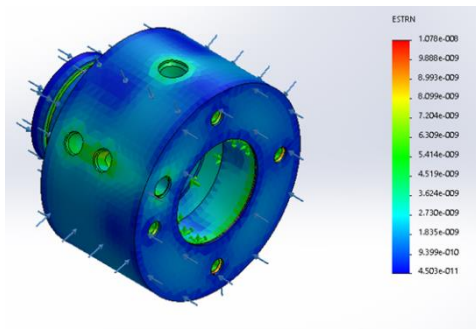
Виртуальный анализ НДС детали типа Корпус проведён в программе SW16, за основной материал которого был принят серый чугун СЧ20. Испытания проводились под нагрузкой 3000 Н. В результате исследования выяснилось, что конструкция не испытывала критического напряжения, а деформация практически отсутствовала. Также были произведены испытания конструкции на усталость. Испытания проводились при типе нагрузки полностью реверсировано ( $LR = -1$ ) и при количестве циклов 1000000. В результате исследования выяснилось, что конструкция выдерживает циклические испытания и не подвержена поломкам. Результаты испытания представлены рис. 1-3.



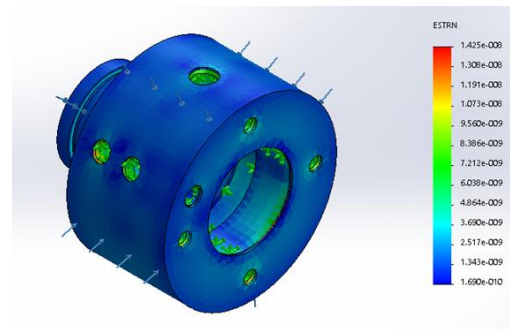
Напряжения Von Mises:  
 $min-3.322 \cdot 10^{-1} N/m^2$ ;  $max-3.056 \cdot 10^3 N/m^2$



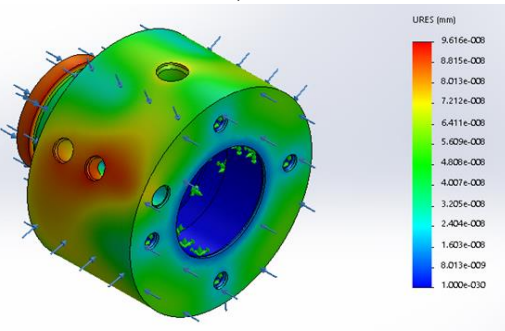
Напряжения Von Mises:  
 $min-1,402 \cdot 10^{-1} N/m^2$ ;  $max-1,670 \cdot 10^3 N/m^2$



Эквивалентная деформация:  
 $\min-4.503 \cdot 10^{-11}$ ;  $\max-1.078 \cdot 10^{-8}$

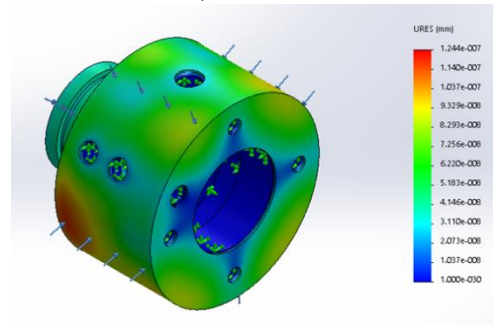


Эквивалентная деформация:  
 $\min-1.690 \cdot 10^{-10}$ ;  $\max-1.425 \cdot 10^{-8}$



Результирующее перемещение:  
 $\min-0 \text{ mm}$ ;  $\max-9.616 \cdot 10^{-8} \text{ mm}$

а

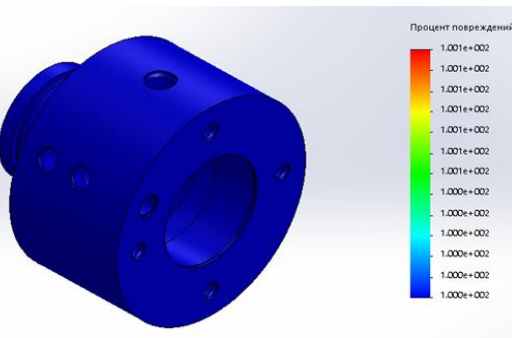


Результирующее перемещение:  
 $\min-0 \text{ mm}$ ;  $\max-1.244 \cdot 10^{-7} \text{ mm}$

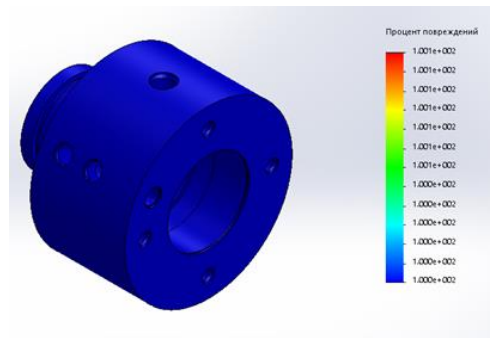
б

Рис. 1. Результаты расчета НДС:

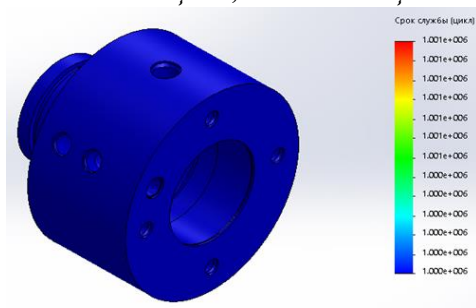
а – без учета покрытия; б – с учетом хромированного слоя 1мм



Этюра срока повреждения:  
 $\min-1 \cdot 10^2 \text{ цикл}$ ;  $\max-1 \cdot 10^2 \text{ цикл}$

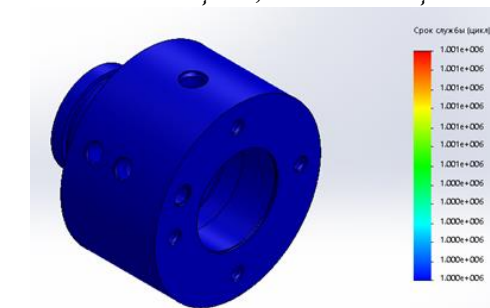


Этюра срока повреждения:  
 $\min-1 \cdot 10^2 \text{ цикл}$ ;  $\max-1 \cdot 10^2 \text{ цикл}$



Этюра срока службы:  
 $\min-1 \cdot 10^6 \text{ цикл}$ ;  $\max-1 \cdot 10^6 \text{ цикл}$

а



Этюра срока службы:  
 $\min-1 \cdot 10^6 \text{ цикл}$ ;  $\max-1 \cdot 10^6 \text{ цикл}$

б

Рис. 2. Результаты расчета усталости:

а – без учета покрытия; б – с учетом хромированного слоя 1мм

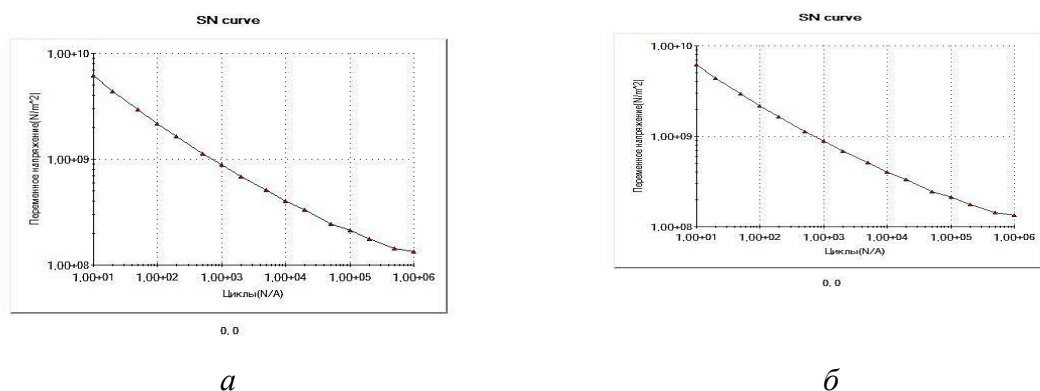


Рис. 3. Кривая напряжений от количества циклов:  
 а – без учета покрытия; б – с учетом хромированного слоя 1 мм

По результатам расчетов четко не выявлена разница в эффективности хромирования СЧ20, однако, по зонам перемещений видно, что исходная деталь несколько уступает детали с покрытием. Проработанная конструкция изделия способна полностью выдержать прилагаемую нагрузку, вследствие чего обладает достаточной устойчивостью.

Выводы: на основании полученных результатов исследования изделия можно сделать заключение о том, что диффузионное хромирование серого чугуна СЧ20 положительно сказывается на его усталости, что приводит к увеличению износостойкости, а значит способствует более выгодному использованию детали типа «Корпус».

#### Литература

1. Тараско Д.И. Термодиффузионные защитные покрытия на железе, стали и чугуне и некоторые их свойства / Д.И. Тараско, Т.В. Михайличенко // МиТОМ. – 1976. – № 6. – С. 13-18.
2. Минкевич А.Н. Химико-термическая обработка металлов и сплавов / А.Н. Минкевич. – М.: Машиностроение, 1965. – 188 с.
3. Майоров В.С. Закалка чугуновых деталей излучением твердотелого лазера / В.С. Майоров, С.В. Майоров // МиТОМ. – 2009. – № 3. – С. 6-8.
4. Толмасов Е.Д. Влияние диффузионного хромирования на изделие из серого чугуна / Е.Д. Толмасов, С.Я. Пичхидзе // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 183 с.

5. Москвичев В.В. Трещиностойкость конструкционных материалов технических систем / В.В. Москвичев, Н.А. Махутов, А.П. Черняев. – Н: Наука, 2002. – 334 с.

6. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении. – М.: ВНИИНМаш, 1985. – 52 с.

УДК 615.841

### **Квантовый терапевтический аппарат «Оптодан»**

Федотова Елена Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Дорогов Александр Федорович, магистрант направления

«Техническая физика»;

Дорогова Кристина Сергеевна, магистр направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*Квантовый генератор излучает когерентный свет, взаимодействует в узком диапазоне длин волн, позволяет создать большие мощности, поэтому пучок энергии может быть сфокусирован в маленькой точке, благодаря чему достигается ее высокая плотность.*

За последние полвека лазерные технологии нашли применение в разнородной области биомедицины: пластической хирургии, онкологии, офтальмологии, медико-биологических исследованиях, терапии и других областях. После изобретения источника когерентного излучения были выявлены большие возможности использования светового потока в медицине. Каждый квантовый генератор излучает когерентный свет, взаимодействует в узком диапазоне длин волн, позволяет создать большие мощности, поэтому пучок энергии может быть сфокусирован в очень маленькой точке, благодаря чему достигается ее высокая плотность. Эти свойства

привели к тому, что сегодня лазеры применяются в различных областях хирургии, терапии и медицинской диагностики [8].

Все оптические квантовые генераторы состоят из внешнего источника накачки, активной лазерной среды, оптического резонатора. С помощью источника накачки внешняя энергия направляется к оптическому квантовому генератору. Активная лазерная среда, находящаяся внутри, в зависимости от конструкции может состоять из кристаллического тела (YAG-лазер), смеси газа (CO<sub>2</sub>-лазер) или стекловолокна (волоконный лазер). При подаче энергии через систему накачки в активную лазерную среду выделяется энергия в форме излучения. Активная лазерная среда находится в так называемом «оптическом резонаторе» между двумя зеркалами, одно из которых полупрозрачное. В резонаторе происходит усиление излучения активной лазерной среды, а в то же время часть излучения способна выходить из оптического резонатора через полупрозрачное зеркало. Таким образом, собранное в пучок электромагнитное излучение оптического (светового) диапазона и представляет собой лазерное излучение [1].

Оптические квантовые генераторы подразделяются по режиму работы: импульсные и непрерывного действия.

«Оптодан» (рис. 1) работает в импульсном режиме излучения лазера на определённых частотах, имеет низкоинтенсивное лазерное излучение ИК-области солнечного света, резкий фронт нарастания импульса излучения, обеспечивающий эффект клеточно-системного резонанса, глубина проникновения лазерного излучения в мягкие ткани до 7 см, в костные ткани до 3 см.



Рис. 1. Внешний вид прибора «Оптодан»



Такие факторы позволяют использовать аппарат в хирургии, травматологии и ортопедии, а именно для ускорения реабилитации больных после операций, исключения гнойных осложнений, стимуляции нарастания костной мозоли после переломов, в том числе у пожилых людей. Для профилактики венозных тромбоэмболических осложнений после операций на нижних конечностях (протезирования тазобедренного и коленного суставов, металлоостеосинтеза бедра и высокой ампутации конечности) [4].

В стоматологии для профилактики и лечения кариеса в стадии деминерализации и мелового пятна, пульпитов, периодонтитов, заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта, воспалительных заболеваний слюнных желез, лимфаденита, остеомиелита.

В проктологии для лечения геморроя и трещин прямой кишки.

В косметологии в качестве ускорения ликвидации раздражения и воспаления кожи после чистки лица, профилактики увядания кожи, устранения сухости и дряблости кожи, повышения её упругости и эластичности, лечения пиодермии, фурункулёза, ускорения заживления ран и предотвращения образования рубцов после заболевания акне, удаления родинок, после пластических операций.

Таблица 1

Технические характеристики прибора «Оптодан»

Источник излучения	полупроводниковый лазер
Режим генерации	импульсный
Длина волны	0,85 мкм (ближняя инфракрасная зона)
Импульсная мощность	5 Вт
Частота следования импульсов:	
Режим 1	80-100 Гц
Режим 2	2000-3000 Гц
Длительность импульсов	40-100 нс

Прибор может комплектоваться следующими насадками:

- Насадка магнитная (рис. 2а). Для сочетанного магнито-лазерного лечения (магнитная индукция не менее 50 мТл).
- Насадка зонная (рис. 2б). Для магнито-лазерной рефлексотерапии (магнитная индукция в точке 4-7 мТл).

- Насадка рассеивающая (пародонтальная) (рис. 2в). Для увеличения площади облучения поверхности кожи, зубного ряда или поверхности тканей пародонта.
- Насадка угловая (урологическая) (рис. 2г) – магистральный световод с отклонением оси оптического излучения на 90° и увеличенной площадью пятна облучения.
- Насадка рассеивающая (гинекологическая) (рис. 2д) – магистральный световод с увеличенной площадью пятна облучения.



*Рис. 2. Специализированные насадки для «Оптодана»*

На рис. 3 приведена структурная схема «Оптодан». Устройство содержит блок питания 1, блок задания режимов работы 2, блок управления 3, генератор импульсов 4, блок излучения 5, блок индикации 6, блок системы контроля излучения 7. Блок питания 1 работает в сетевом режиме ( $U_{пит.} = 25 \pm 3$  Вт). Блок задания режимов 2 предназначен для установки требуемого частотного канала в зависимости от лечебной задачи, в результате выбранного режима загорается соответствующая индикация. Блок управления 3 предназначен для установки времени экспозиции. В блоке индикации 6 предусмотрена индикация выбранного времени. Блок 4 – это генератор импульсов с пилообразной формой сигнала,  $\tau = 40-100$  нс, частота следования импульсов зависит от выбранного режима. В блок излучения 5 входит импульсный лазерный диод ИЛД-8 с длиной волны 850 нм. Блок 7 – система контроля излучения, предназначен для проверки работы излучателя.

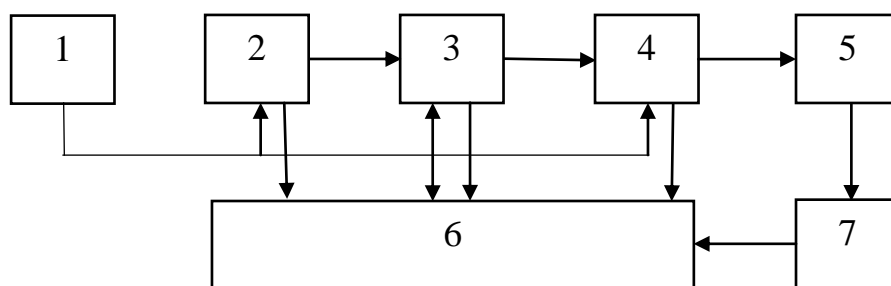


Рис. 3. Структурная схема прибора «Оптодан»

Выводы: применение прибора «Оптодан» в медицине позволило на разных уровнях понять физиологические механизмы развития болезни и способы лечения. Результаты различных исследований помогут определить лучшие методы диагностики и лечения каждого пациента.

#### Литература

1. Лекции по лазерной медицине: учеб. пособие / Б.Н. Жуков [и др.]. – Самара: СМИ, 1993. – 52 с.
2. Захаров В.П. Лазерная техника: учеб. пособие / В.П. Захаров, Е.В. Шахматов. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2006. – 278 с.
3. Патент 2299703 Российская Федерация. МПК А61С 5/11(2006.01). Способ установки металлокерамических конструкций на витальные зубы / А.С. Бабиков, А.В. Федорин, В.И. Меерович; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» ООО «Визави» № 2006104247/14; заявл. 14.02.2006; опубл. 27.05.2007.
4. Патент 2217193 Российская Федерация. МПК А61N 5/067(2006.01). Способ профилактики тромбоэмболических и раневых осложнений у хирургических больных с высоким риском их возникновения / В.Я. Генюк, В.И. Вахтин, Ю.А. Пархисенко; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко № 2002116271/14; заявл. 17.06.2002; опубл. 27.11.2003.
5. Патент 2305574 Российская Федерация. МПК А61N 5/067 (2006.01). Физиотерапевтический способ лечения заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта / М.В. Прилепская, Ю.М. Райгородский, А.В. Лепилин; заявитель и патентообладатель М.В. Прилепская № 2006122347/14; заявл. 22.06.2006; опубл. 10.09.2007, Бюл. № 25.

6. Патент 2128534 Российская Федерация. МПК А61N 5/06 (1995.01). Способ лечения пульпитов и периодонтитов / А.А. Прохончуков, И.М. Рабинович, Л.Л. Семенова, Е.П. Милохова; заявители и патентообладатели А.А. Прохончуков, И.М. Рабинович, Л.Л. Семенова, Е.П. Милохова № 97119510/14; заявл. 18.11.1997; опубл. 10.04.1999.

7. Патент 2477159 Российская Федерация. МПК А61N 5/067 (2006.01). Способ лечения гнойно-воспалительных заболеваний / М.А. Черных, В.Я. Генюк, Ю.А. Пархисенко, А.И. Жданов, И.П. Мошуров, Ю.В. Генюк, Н.И. Левтеева; заявители и патентообладатели М.А. Черных, В.Я. Генюк, Ю.А. Пархисенко, А.И. Жданов, И.П. Мошуров, Ю.В. Генюк, Н.И. Левтеева № 2011127801/14; заявл. 06.07.2011; опубл. 10.03.2013, Бюл. № 7.

8. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине / Е.А. Шахно. – СПб: НИУИТМО, 2012. – 129 с.

УДК 615.841

### **Устройство для крепления излучателя**

Федотова Елена Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*Использование портативных приборов лазерной терапии в домашних условиях стало очень популярным в настоящее время. Изобретаются дополнительные конструкции и изменения в существующие аппараты, появляются новые функции, разрабатываются новые насадки для лечения различных органов. Все это делается для расширения терапевтических возможностей и удобства использования их пациентами, что позволяет проводить процедуры в максимально комфортных условиях.*

Физиотерапия – это один из видов лечения широкого спектра заболеваний. К нему прибегают как во время медикаментозной терапии, так и сразу после нее. Такой комплексный подход позволяет излечить болезнь раз и навсегда, но для того, чтобы использовать лазерные физиотерапевтические аппараты, нужно или идти на лечение в

медицинское учреждение или ежедневно посещать местную клинику. Это неудобно, а в некоторых случаях и очень дорого с финансовой точки зрения.

Существует много аппаратов лазерной терапии для домашнего использования. В условиях дома и квартиры с их помощью можно вылечить целый ряд заболеваний, поднять иммунитет, причем ими можно пользоваться как взрослым, так и детям [1].

Существующие на данный момент аппараты подразделяются на настольные и портативные. Портативные ввиду небольшого размера дома использовать предпочтительнее, настольные же зачастую обладают расширенными возможностями, и пользование ими предполагает наличие медицинского образования.

Портативный квантовый терапевтический аппарат «Оптодан» (рис. 1) применяют в хирургии, травматологии и ортопедии, а именно для ускорения реабилитации больных после операций, исключения гнойных осложнений, стимуляции нарастания костной мозоли после переломов, в том числе у пожилых людей; для профилактики венозных тромбоэмболических осложнений после операций на нижних конечностях (протезирования тазобедренного и коленного суставов, металлоостеосинтеза бедра и высокой ампутации конечности) [4]; в стоматологии для профилактики и лечения кариеса в стадии деминерализации и мелового пятна, пульпитов, периодонтитов, заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта, воспалительных заболеваний слюнных желез, лимфаденита, остеомиелита; в проктологии для лечения геморроя и трещин прямой кишки; в косметологии в качестве ускорения ликвидации раздражения и воспаления кожи после чистки лица, профилактики увядания кожи, устранения сухости и дряблости кожи, повышения её упругости и эластичности, лечения пиодермии, фурункулёза, ускорения заживления ран и предотвращения образования рубцов после заболевания акне, удаления родинок, после пластических операций.



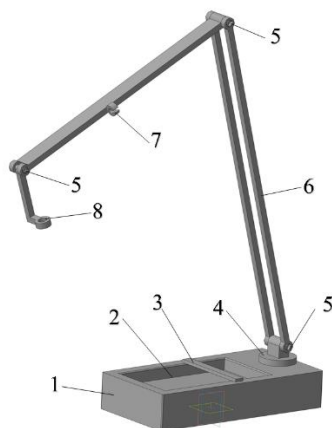
Рис. 1. Внешний вид прибора «Оптодан»

С момента создания аппарата «Оптодан» в 1990 г. его конструкция претерпевала постоянные изменения, появлялись новые функции, разрабатывались новые насадки для лечения различных органов.

Аппарат «Оптодан» применяется в различных областях медицины: на рабочем месте стоматолога, в операционных, перевязочных, палатах, многие используют его в домашних условиях. Аппарат имеет малые габариты и небольшой вес. Однако в некоторых случаях использование его становится неудобным из-за того, что излучающий наконечник следует постоянно держать в руке и направлять на больное место. Это бывает неудобно, если болезненная область находится на спине (например, защемление нервов в грудном отделе позвоночника, межпозвоночная грыжа пояснично-крестцового отдела позвоночника), либо при лечении зубов в стоматологическом кабинете – врачу приходится держать излучающий наконечник продолжительное время. Для облегчения этой процедуры можно использовать устройство, облегчающее данный процесс.

Цель работы: разработка держателя для лазерного аппарата «Оптодан» в интересах повышения качества, эффективности и экономии времени.

Устройство представляет собой стационарный держатель излучающего наконечника (рис. 2).



*Рис. 2. Держатель для аппарата «Оптодан»:*

*1 – основание; 2 – выемка под аппарат; 3 – фиксатор; 4 – вращающееся основание; 5 – затягивающий винт; 6 – нижняя штанга; 7 – держатель провода; 8 – держатель излучающего наконечника*

Устройство состоит из основания с выемкой, в которую помещается сам аппарат. Чтобы гарантировать устойчивость конструкции, основание должно иметь вес около 1 кг. На дне выемки расположено противоскользящее покрытие для того, чтобы аппарат не перемещался. Сам аппарат фиксируется специальным крепежом. В

основании есть розетка 220 В для подключения лазерного прибора. От основания идут крутящиеся штанги. Угол поворота вокруг своей оси составляет 360°. Нижняя и средняя штанги соединены между собой поворотным механизмом, далее на конечной штанге закреплен сам держатель излучающего наконечника. Между средней штангой и держателем также расположен поворотный механизм. Таким образом, можно регулировать угол наклона и направлять излучающий наконечник в нужном направлении. Поворотные механизмы оснащены затягивающими винтами, с помощью которых фиксируется выбранное положение. На средней штанге расположен держатель провода, соединяющего излучающий наконечник с аппаратом.

Выводы: разработана конструкция, представляющая собой держатель для лазерного терапевтического аппарата «Оптодан». Благодаря этому устройству врачу не потребуется постоянно находиться у пациента во время проведения терапевтических процедур, держа излучатель руками. Можно направить излучатель на необходимые точки, зафиксировать положение держателя и запустить установленную терапевтическую программу на блоке управления. Держатель позволяет проводить процедуры в максимально комфортных условиях.

#### Литература

1. Выбираем лазерный аппарат для лечения дома. [Электронный ресурс] URL: <http://lazerom.com/equipment/vybiraem-lazernyj-apparat-dlya-lecheniya-doma.html> (дата обращения: 01.04.2020).
2. Захаров В.П. Лазерная техника: учеб. пособие / В.П. Захаров, Е.В. Шахматов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 278 с.
3. Патент 2299703 Российская Федерация. МПК А61С 5/11(2006.01). Способ установки металлокерамических конструкций на витальные зубы / А.С. Бабилов, А.В. Федорин, В.И. Меерович; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» ООО «Визави» № 2006104247/14; заявл. 14.02.2006; опубл. 27.05.2007.
4. Патент 2217193 Российская Федерация. МПК А61N 5/067(2006.01). Способ профилактики тромбоэмболических и раневых осложнений у хирургических больных с высоким риском их возникновения / В.Я. Генюк, В.И. Вахтин, Ю.А. Пархисенко; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко № 2002116271/14; заявл. 17.06.2002; опубл. 27.11.2003.

5. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине / Е.А. Шахно. – СПб: НИУИТМО, 2012. – 129 с.

УДК 543.2

**Вольтамперометрическая оценка антиоксидантной активности  
пищевых продуктов**

Филатова Тамара Алексеевна, студент направления

«Химическая технология»;

Митрофанова Виктория Николаевна, студент направления

«Химическая технология»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе подробно рассмотрен вольтамперометрический метод определения антиоксидантной активности (АОА) пищевых продуктов. Представлен подробный механизм взаимодействия антиоксидантов со свободными радикалами и активными формами кислорода в водных средах.*

В настоящее время проявляется большой интерес к определению антиоксидантной активности различных продуктов питания и напитков. Это обусловлено тем, что антиоксиданты (АО) представляют собой большую группу биологически активных соединений, способных нейтрализовать негативное воздействие свободных радикалов и замедлять окисление липидов, белков и многих других субстратов – как в условиях *in vivo*, так и в модельных растворах, что позволяет защищать организм человека от многих опасных заболеваний [1].

Анализ пищевых продуктов весьма важен ещё и тем, что многие АО (аскорбиновая кислота, токоферол и др.) не синтезируются в организме и попадают в него лишь в составе пищевых продуктов, напитков и лекарственных препаратов. Анализ литературы показывает, что аналитическая химия антиоксидантов в начале XXI в. стала отдельным и быстро развивающимся направлением исследований [2, 3].

В связи с этим проблема контроля состояния антиоксидантной системы организма человека и ее коррекция с помощью как медикаментозных, так и



гомеопатических средств становится особенно острой. При этом создание новых, экспрессных, универсальных и доступных методик оценки антиоксидантных свойств остается актуальной.

Целью работы является анализ вольтамперометрического метода определения антиоксидантной активности пищевых продуктов.

Открытие антиоксидантной активности органических соединений привело к новому пониманию роли пищевых продуктов как естественного источника антиоксидантов, к сопоставлению разных продуктов по антиоксидантным свойствам, а также к производству продуктов, обогащенных антиоксидантами. Однако для контролируемого потребления антиоксидантов необходимо знать их содержание в продуктах питания, так как при большом содержании антиоксиданты становятся проантиоксидантами [4].

От воздействия свободных радикалов здоровый живой организм защищает естественная антиоксидантная система, содержащая ферментные и неферментные вещества, способные полностью нейтрализовать вредное воздействие радикальных форм кислорода.

Снижение активности естественной антиоксидантной системы человека и, следовательно, возрастание концентрации свободных радикалов в организме связано с многими неблагоприятными факторами: это ухудшение экологической обстановки, радиоактивное и ультрафиолетовое облучение, широкое распространение социальных заболеваний (наркомания, алкоголизм, курение), потребление загрязненной пищи и т. д. К основным природным антиоксидантам относятся каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, ароматические гидроокислосы, витамины С и Е. Исключительное значение имеют антоцианы, так как благодаря заряду на атоме кислорода в кольце антоцианидины и антоцианины легче проникают через мембраны клеток.

Механизм взаимодействия антиоксидантов со свободными радикалами и активными формами кислорода в водных средах протекает с передачей электронов и имеет донорно-акцепторную природу (рис. 1) [1, 4].



Рис. 1. Схема действия антиоксидантов

Обычно для пищевых продуктов каждого типа применяют свой набор методик анализа и разрабатывают особые правила пробоотбора, приемы пробоподготовки и способы измерения сигналов. Это зависит от природы продукта и его компонентов (аналитов).

Такие процессы целесообразно исследовать с использованием электрохимических методов, которые характеризуются высокой чувствительностью, быстротой, относительно невысокой стоимостью необходимого оборудования и реактивов, и как следствие, проведения самого анализа.

Среди электрохимических методов анализа можно выделить: кулонометрические, потенциометрические, амперометрические и вольтамперометрические.

Достаточно удобным для определения антиоксидантов и их активности является вольтамперометрический метод, так как он, как и антиоксиданты, весьма чувствителен к наличию в среде кислорода и его активных радикалов. Процесс основан на электровосстановлении кислорода в отсутствие и при наличии антиоксидантов различного происхождения.

Поскольку с участием кислорода протекает большинство окислительных процессов в объектах органического и неорганического происхождения, такой подход идеален и способствует моделированию характера взаимодействия антиоксидантов с кислородом и его активными формами в организме человека и животных [5].

Значимость вольтамперометрического метода подтверждена рядом исследований. Так, авторы работ [6, 7] разработали способ циклической вольтамперометрии для оценки суммарной АОА биологических жидкостей, тканевых гомогенатов и экстрактов растений. Он основан на восстановительной способности низкомолекулярных АО, входящих в их состав. Низкомолекулярные антиоксиданты были идентифицированы как аскорбиновая кислота и мочевая кислота и по их общему содержанию судили об АОА методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с электрохимическим детектированием. В качестве параметра оценки суммарной АОА использовали изменение величины площади под анодным пиком окисления низкомолекулярных АО.

С помощью прибора «Цвет Яуза-01-АА» был проведен ряд количественных измерений содержания антиоксидантов в пробах анализируемых продуктов и напитков (рис. 2) [8].

Суммарное содержание антиоксидантов (А) в соках ягод				Суммарное содержание антиоксидантов (А) в соках фруктов	
Ягоды	А, мг/г	Ягоды	А, мг/г	Фрукты	А, мг/г
Черная смородина	7,65	Садовая клубника	1,58	Лимоны (сок цедры)	2,85
Черная вишня	5,72	Кизил	1,41	Фейхоа	1,52
Боярышник	5,7	Брусника	1,01	Яблоки (сорт «Симиренко»)	0,57
Черноплодная рябина	3,28	Ежевика	0,94	Груши	0,5
Калина	3,22	Белая черешня	0,59	Киви	0,45
Черника	2,91	Крыжовник	0,46	Лимоны	0,43
Клюква	2,7	Тернослива	0,4	Нектарин	0,17
Барбарис	2,3	Голубика	0,4	Абрикосы	0,14
Черная черешня	2,21	Облепиха	0,4	Персики	0,12
Лесная клубника	2,1	Крыжовник красный	0,35	Бананы	0,07
Красная смородина	2	Белая смородина	0,21		
Малина	1,71	Слива	0,18		
Лесная земляника	1,66	Арбузы	0,11		

Суммарное содержание антиоксидантов (А) в соках овощей			
Овощи	А, мг/г	Овощи	А, мг/г
Свекла	2,17	Картофель	0,43
Сладкий перец красный	1,88	Дыни (сорт «Колхозница»)	0,37
Репа	1,35	Кабачки	0,35
Сладкий перец желтый	0,92	Ревень	0,32
Капуста белокочанная	0,69	Огурцы	0,22
Томаты	0,64	Морковь	0,19
Редис	0,62	Корень сельдерея	0,15
Баклажаны	0,54	Патиссоны	0,04

*Рис. 2. Измерение антиоксидантной активности ягод, фруктов и овощей прибором «Цвет Яуза-01-АА»*

Для определения антиоксидантной активности объектов искусственного и природного происхождения был разработан вольтамперометрический анализатор «Антиоксидант» [9]. Прибор прошел государственные испытания, по результатам которых ему был присвоен тип средства измерения – «Анализатор АОА» с приписанными метрологическими и техническими характеристиками.

Способ его работы основан на измерении электрического тока, возникающего при окислении исследуемого вещества (или смеси веществ) на поверхности рабочего электрода, находящегося при определенном потенциале. Чувствительность данного метода определяется как природой рабочего электрода, так и потенциалом, приложенным к нему. В качестве основного материала рабочего электрода используется стеклоуглерод. Электрохимическое окисление используется как модельное при измерении активности поглощения свободных радикалов. Таким образом, способность к захвату свободных радикалов флавоноидами может измеряться величиной окисляемости этих соединений на рабочем электроде амперометрического детектора. В условиях амперометрического детектирования хорошо окисляются соединения, содержащие гидроксильные группы, предел их обнаружения – на уровне  $10^{-9}$ – $10^{-12}$  г.

В последнее время широко используются биосенсоры [10]. Образование супероксид-радикала ферментативно контролируется ксантиноксидазой. Добавление антиоксидантов облегчает разложение радикала в дополнение к самопроизвольному диспропорционированию, что приводит к уменьшению тока на электроде. Количественным критерием АОА служит концентрация АО, уменьшающая сигнал на 50 % (IC 50 %).

Таким образом, практическое использование информации об антиоксидантной активности пищевых продуктов, напитков и лекарственных препаратов позволит обоснованно проводить не только «лечение» оксидантного стресса, но и его профилактику. И, как результат обеспечит, во-первых, снижение заболеваемости и, во-вторых, предупреждение преждевременного старения, что позволит в свою очередь увеличить продолжительность жизни в целом и продолжительность трудоспособного периода в частности.

#### Литература

1. Физико-химические методы изучения антиоксидантной активности растительного сырья и продуктов его переработки / С.П. Завадский [и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. Раздел: «Аналитические методики и методы контроля». – 2017. – № 2 (19). – С. 214-221.
2. Цюпко Т.Г. Аналитические решения при определении некоторых показателей безопасности и качества пищевых продуктов: автореф. дисс. ... докт. хим. наук (02.00.02 – аналитическая химия) / Т.Г. Цюпко; рук. работы З.А. Темердашев. – Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2012. – 48 с.
3. Сажина Н.Н. Определение антиоксидантной активности различных биоантиоксидантов и их смесей амперометрическим методом / Н.Н. Сажина // Химия растительного сырья. – 2013. – № 60. – С. 93-98.
4. Наумова Н.Л. Современный взгляд на проблему исследования антиоксидантной активности пищевых продуктов / Н.Л. Наумова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. – № 1. – С. 5- 8.
5. Вольтамперометрический метод анализа. [Электронный ресурс] URL: [https://studme.org.ekologiya/voltamperometrisheskiy\\_metod\\_analiza](https://studme.org.ekologiya/voltamperometrisheskiy_metod_analiza) (дата обращения: 20.04.2020).
6. S. Chevion. The use of cyclic voltammetry for the evaluation of antioxidant capacity / S. Chevion, M.A. Roberts, M. Chevion // Free Radical Biology and Medicine. – 2000. – V. 28. – № 6. – P. 860-870.

7. R. Kohen. Quantification of the overall reactive oxygen species scavenging capacity of biological fluids and tissues / R. Kohen, E. Vellaichamy, J. Hrbac // Free Radical Biology and Medicine. – 2000. – V. 28. – № 6. – P. 871-879.

8. Яшин А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках / А.Я. Яшин // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2008. – № 2. – С. 130-135.

9. Короткова Е.И. Вольтамперометрический метод определения суммарной активности антиоксидантов в объектах искусственного и природного происхождения: автореф. дисс... докт. хим. наук. (02.00.02 – аналитическая химия) / Е.И. Короткова; рук. работы Ю.А. Карбаинов. – Томский политехнический университет. – Томск, 2009. – 44 с.

10. B. Ge Superoxide sensor based on cytochrome C immobilized on mixed-thiol SAM with a new calibration method / B. Ge, F. Lisdat // AnalyticaChimicaActa. – 2002. – V. 454. – Nr 1. – P. 53-64.

УДК 678

**Композиционные материалы, наполненные минеральными наполнителями**

Филиппов Юрий Анатольевич, студент направления «Химическая технология»;

Харлаева Татьяна Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе обоснована предварительная сушка минеральных наполнителей при получении композитов. Получены образцы полимерных композиционных материалов на основе эпоксидного связующего и минеральных дисперсных наполнителей. Приведена принципиальная схема получения композитов.*

Минеральные дисперсные наполнители – наиболее распространенный вид наполнителей полимерных композиционных материалов, в качестве которых выступают самые разнообразные по своей природе вещества [1]. Такое распространение связано со способностью минеральных наполнителей совмещаться с

полимером и диспергироваться в нем и смачиваться расплавом или раствором полимера.

Целью работы стало получение композиционных материалов на основе реактопластичного связующего и минеральных наполнителей и исследование их технологических свойств.

Объектами исследования являлись: эпоксидная смола ЭД-20, отвердитель полиэтиленполиамин, алюминиевый порошок, карбонат кальция.

Поверхности минеральных наполнителей характеризуются высокой адсорбционной активностью. Это приводит к тому, что на них (если наполнитель не подвергается предварительной сушке) есть слои воды из различных органических соединений, адсорбированные из окружающей среды, которые сильно ухудшают адгезию эпоксидных смол. Состав органических соединений может изменяться в широких пределах [2].

В связи с этим исходные минеральные наполнители были подвержены сушке в сушильном шкафу до постоянной массы.

Принципиальная схема получения образцов полимерных композиционных материалов на основе эпоксидного связующего и минеральных дисперсных наполнителей представлена на рис. 1.

Минеральный наполнитель из бункера 1 поступает для удаления влаги в сушилку 2, в которую подается нагретый воздух. В процессе сушки из наполнителя удаляется влага. Высушенный материал поступает в емкость для хранения 3. В промежуточную емкость 4 поступает эпоксидное связующее ЭД-20, которое смешивается с отвердителем аминного типа ПЭПА. Подготовленные компоненты поступают в смеситель 5, где осуществляется процесс смешения. Смесь наполнителя и связующего подается в технологическую машину 6 для формования композиционного материала. Полученные композиты направляются в камеру термообработки 7 для отверждения, а затем поступают на механическую обработку для удаления облоя.

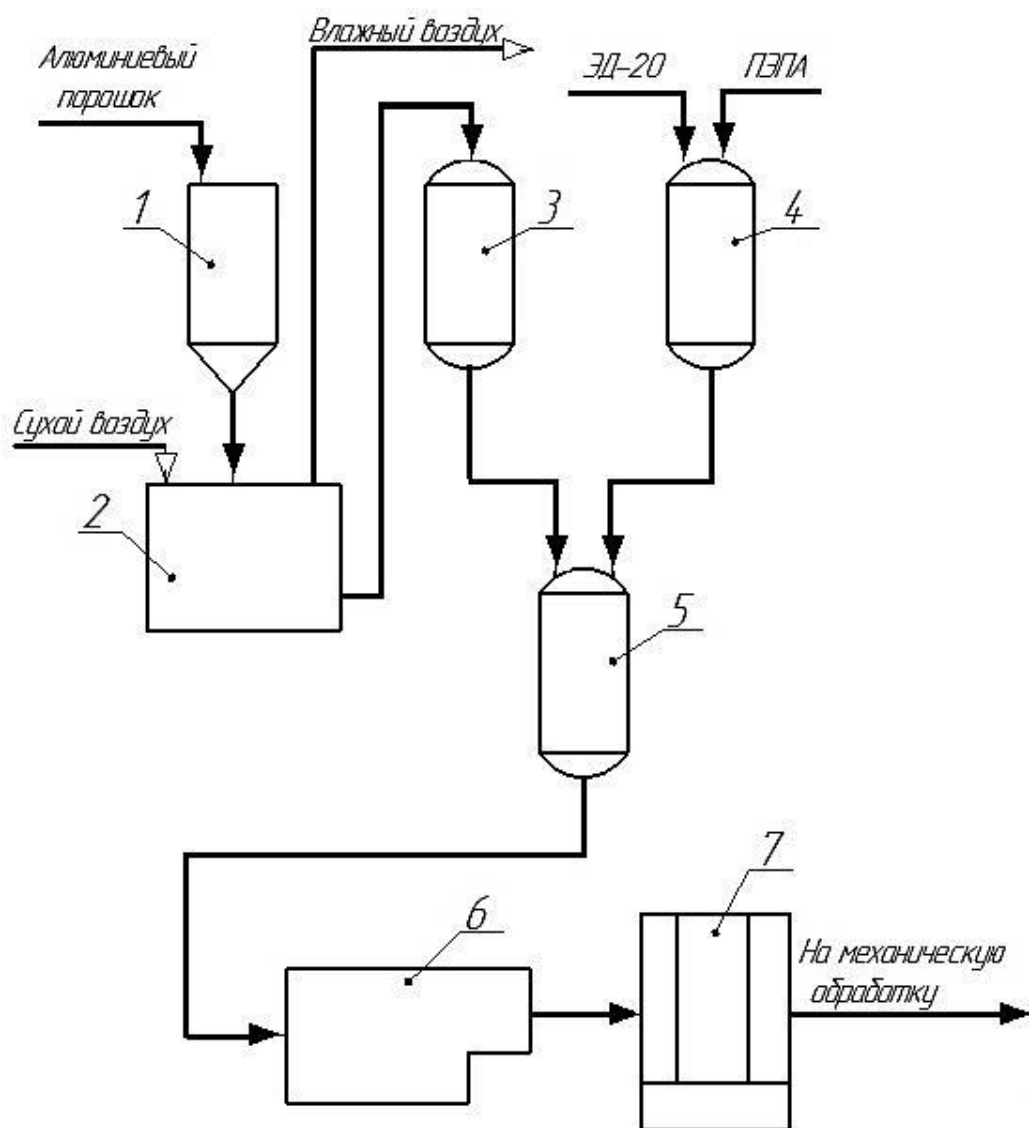


Рис. 1. Принципиальная схема получения полимерных композиционных материалов на основе эпоксидного связующего и минеральных дисперсных наполнителей:

1 – бункер; 2 – сушилка; 3 – емкость для хранения минеральных наполнителей (алюминиевого порошка); 4 – промежуточная емкость для смешения связующего и отвердителя; 5 – смеситель; 6 – технологическая машина; 7 – камера термообработки

Таким образом, были получены образцы композиционного материала, наполненные минеральными дисперсными наполнителями.

#### Литература

1. Берлин А.А. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / под ред. А.А. Берлина. – СПб: Профессия, 2014. – 592 с.
2. Чернин И.З. Эпоксидные полимеры и композиции / И.З. Чернин, Ф.М. Смехов, Ю.В. Жердев. – М.: Химия, 1982. – 232 с.

**Исследование свойств композиционных материалов,  
наполненных порошком алюминия**

Харлаева Татьяна Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе исследовано водопоглощение композиционных материалов на основе эпоксидной смолы ЭД-20 и алюминиевого порошка при разном его содержании. Приведены микрофотографии образцов эпоксидных композиционных материалов, наполненных 25 масс. ч. алюминия на 100 масс. ч. смолы и 50 масс. ч. алюминия на 100 масс. ч. смолы.*

Дисперсные наполнители являются относительно дешевыми твердыми веществами, которые вводятся в пластмассы в довольно высоких концентрациях для корректировки объема, массы, затрат или технических характеристик. Для отражения всего разнообразия используемых материалов наполнители можно определить как твердые материалы, которые могут значительно повлиять на определенные свойства основного материала в результате их физико-химического строения [1].

Металлы и соли растворяются в полимерах с образованием солеобразных или элементоорганических соединений, причем количество растворенных металлов может изменяться в широких пределах. Даже незначительные количества растворенных металлов или их соединений часто оказывают большое влияние на свойства полимеров, что приводит к образованию нерастворимого полимера [2].

В связи с этим была поставлена цель исследовательской работы – изучить водопоглощающую способность композиционных материалов на основе эпоксидной смолы ЭД-20 и алюминиевого порошка при разном его содержании.

Были получены образцы эпоксидных композиционных материалов при содержании алюминиевого порошка 25 масс. ч., на 100 масс. ч. ЭД-20 и 50 масс. ч., на 100 масс. ч. ЭД-20. В качестве отвердителя для эпоксидного связующего применялся полиэтиленполиамин.

Водопоглощение полученных образцов определялось по ГОСТ [3]. Данный стандарт устанавливает метод определения водопоглощения (абсорбции воды)



пластмасс в виде образцов плоской формы в направлении «сквозь толщину». Водопоглощение образцов пластмасс определенных размеров, погружаемых в воду или подвергающихся воздействию влажного воздуха в контролируемых условиях, в течение определенного периода времени, можно использовать для сравнения разных партий одной и той же пластмассы, а также для контроля качества пластмасс. Воздействие воды на пластмассы в контролируемых условиях в течение определенного периода времени дает возможность сравнивать пластмассы между собой.

Данные по водопоглощению образцов эпоксидных композиционных материалов представлены в табл. 1.

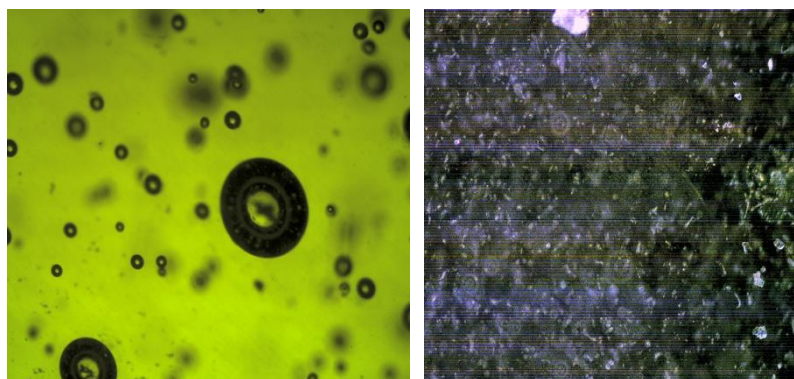
Таблица 1

Данные по водопоглощению композиционных материалов

Состав композиции, масс. ч. на 100 масс. ч. ЭД-20	Массовая доля воды, поглощенная образцами композиционных материалов, С, %
ЭД-20	0,3
ЭД-20+25 Al	0,2
ЭД-20+50 Al	0,2

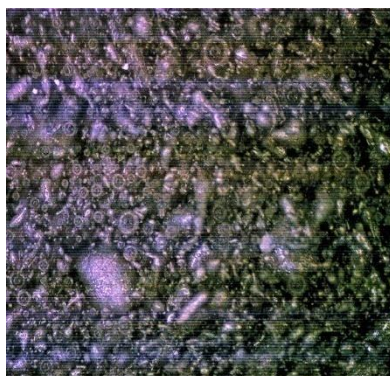
Из данных таблицы следует, что при введении алюминиевого наполнителя в эпоксидное связующее водопоглощение образцов полимерных материалов снижается.

Образцы композиционных материалов были исследованы методом оптической микроскопии на распределение алюминиевого порошка в составе эпоксидного связующего (рис. 1).



*a*

*б*



в

*Рис. 1. Микрофотографии образцов ненаполненной эпоксидной смолы (а) и композитов, наполненных 25 масс. ч. Al (б) и 50 масс. ч. Al (в) (n= 40)*

Оптические исследования поверхности образцов эпоксидных композиционных материалов в зависимости от различного содержания алюминия в ЭД-20 показывают, что при введении алюминиевого порошка в количестве 25 масс. ч. на 100 масс. ч. смолы (рис. 1б) наблюдается более равномерное распределение наполнителя в образце композита, чем при введении алюминиевого порошка в количестве 50 масс. ч. на 100 масс. ч. смолы (рис. 1в).

Таким образом, наполнение алюминиевого порошка эпоксидного связующего приводит к улучшению физических свойств композиционных материалов, что проявляется в снижении водопоглощительной способности и равномерном распределении алюминиевого наполнителя в эпоксидной смоле.

#### Литература

1. Цвайфель Х. Добавки к полимерам. Справочник / Х. Цвайфель, Р.Д. Маер, М. Шиллер. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2016. – 1088 с.
2. Чернин И.З. Эпоксидные полимеры и композиции / И.З. Чернин, Ф.М. Смахов, Ю.В. Жердев. – М.: Химия, 1982. – 232 с.
3. ГОСТ 4650-2014. Пластмассы. Методы определения водопоглощения.

**Исследование физико-технических характеристик эндопротеза  
межпозвоночного диска**

Храмова Анастасия Алексеевна, студент специальности

«Биотехнические системы и технологии»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор кафедры  
«Материаловедение биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В данной статье исследован способ повышения остеоинтеграции имплантата с живой тканью, а также повышение степени адгезии. В качестве покрытия использовали биосовместимое покрытие из модернезированного гидроксиапатита.*

Эндопротезирование искусственного межпозвоночного диска – это операция, которая позволяет сохранить нормальную подвижность позвоночно-двигательного сегмента позвоночника и снизить риск развития дегенеративных процессов соседних позвонков.

В настоящее время материалы, применяемые для изготовления эндопротезов, должны соответствовать огромному числу характеристик, таких как прочность, износостойкость и простота обработки при изготовлении, а также отсутствие каких-либо возможных негативных реакций со стороны организма.

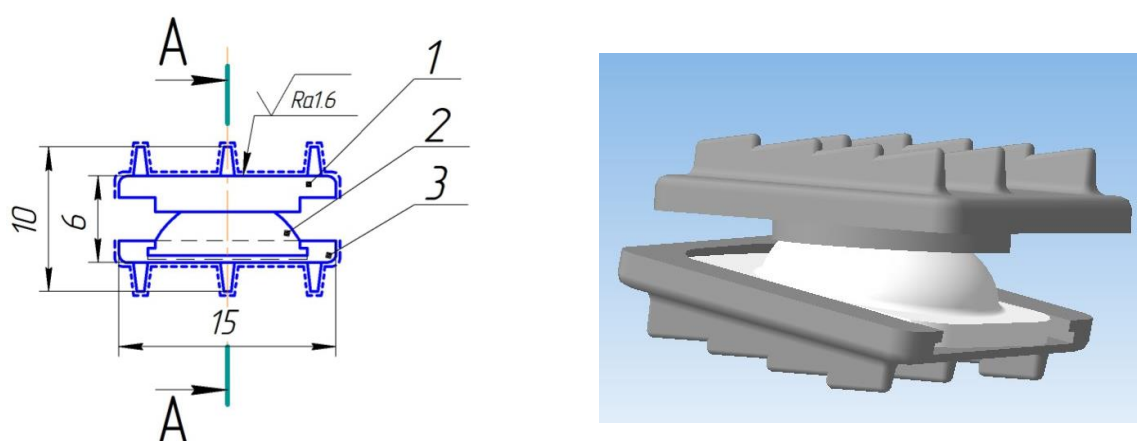
Наиболее часто используемым материалом для изготовления эндопротезов является титан, его сплавы. Материалы из сплавов титана являются биоинертными, поэтому у 5-10 % пациентов есть риск возникновения отторжения эндопротезов, изготовленных из таких материалов. Также для повышения качества приживления имплантата идет разработка эндопротезов с использованием биосовместимых биоактивных покрытий, которые наносят на внутрикостную часть эндопротеза. Биоактивные материалы являются наиболее эффективными для использования при производстве эндопротезов с длительным сроком службы. К таким материалам относят: трикальцийфосфаты, стеклокерамика, гидроксиапатитная керамика [1]. Такие покрытия формируются методом плазменного напыления, обладают необходимой пористостью и служат основой для создания прочного износостойкого и коррозионностойкого слоя. Гидроксиапатит (ГА) является наиболее часто используемым материалом для ортопедического и стоматологического лечения. Это

связано с его свойствами, такими как: высокая биосовместимость, отсутствие канцерогенного эффекта и медленного разрушения [2].

Таким образом, актуальным является создание эндопротезов с биосовместимым биоактивным покрытием, что позволяет объединить в себе высокие механические свойства материала основы и биологические качества покрытия [3].

Цель работы – применение модернизированного биоактивного покрытия на внутрикостных элементах эндопротеза межпозвоночного диска с целью исследования его физико-технических характеристик.

Представлена усовершенствованная конструкция эндопротеза межпозвоночного диска, изготовленного из биоинертного высокопрочного сплава титана марки ВТ6 и нанесение на участки, контактирующие с костью биосовместимого покрытия с повышенной адгезией и прочностью (рис. 1).



*Рис. 1. Имплантат межпозвоночного диска:*

*1 – верхняя замыкательная пластина; 2 – вкладка с ядром; 3 – нижняя замыкательная пластина*

В качестве биосовместимого покрытия на внутрикостные части эндопротеза наносили модернизированное гидроксиапатитовое (ГА) покрытие [4]. Для получения гидроксиапатитового покрытия с равномерной пористостью порошок ГА подвергали агломерирующей обработке, заключающейся в применении длительного отжига в муфельной печи в течение 3 часов и последующего размола. В процессе спекания мелкие более активные частицы припекаются к крупным, а при последующем размоле остаются иммобилизованными, тогда как крупные частицы разлетаются на самостоятельные единицы. Спёк порошка размалывали в керамическом барабане на шаровой мельнице Kefid в режиме «перекатывания» в течение 15-20 минут при соотношении шихты и керамических шаров 2:1. В результате агломерирующей обработки происходит устранение мелкой фракции и выравнивание

гранулометрического состава порошка, при этом формируется взаимосвязанная система поровых каналов, что приводит к повышению степени остеоинтеграции [5].

Покрытие наносили с помощью установки плазменного напыления покрытий УПН-28 при токах 420-450 А. Далее определяли адгезию покрытий до агломерирующей обработки и после. Таким образом, адгезия гидроксиапатитового покрытия составляет 8,4 МПа, а после агломерирования с отжигом при 800 °С она увеличивается на 25 % и составляет 14,4 МПа (табл. 1).

Таблица 1

Адгезия плазмонапыленных ГА покрытий, сформированных при агломерировании и последующем размоле

Состав порошков перед напылением	Температура агломерирования, °С	Прочность на сдвиг, $\sigma_{сд}$ , МПа
ГА (40 – 90) · 10 <sup>-6</sup> м	без обработки	8,4
ГА (40 – 90) · 10 <sup>-6</sup> м	800	14,4
	900	16,1

Выводы. Применение технологии подготовки гидроксиапатитового порошка для формирования биосовместимого покрытия с равномерной пористостью привело к повышению физико-технических характеристик. Показано повышение адгезии покрытия к эндопротезу почти в 2 раза.

#### Литература

1. Калита В.И. Физика и химия формирования биоинертных и биоактивных поверхностей на имплантатах. Обзор / В.И. Калита // Физика и химия обработки материалов. – 2000. – № 5. – С. 28-45.

2. Рыбакова У.С. Технологии создания биосовместимых покрытий на имплантаты / У.С. Рыбакова, С.С. Ивасев, Д.В. Раводина // Решетневские чтения: материалы XX Юбилейной международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. – 2016. – С. 341-342.

3. Коровина М.А. Биосовместимость конструкции протезов межпозвонковых дисков / М.А. Коровина, В.П. Фандеев, В.К. Шунин // Материалы II Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Молодежь и наука: модернизация и инновационное развитие страны». – 2012. – С. 516–521.

4. Мельникова И.П. Исследование свойств биоактивного покрытия на внутрикостных частях эндопротеза межпозвоночного диска / И.П. Мельникова, А.А. Храмова // Сборник трудов II Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – Т. II. – 469 с.

5. Мельникова И.П. Физические основы формирования наноструктурированных биосовместимых покрытий на медицинских имплантатах / И.П. Мельникова, А.В. Лясникова, В.Н. Лясников // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – № 10. – Т. 56. – С. 78-85.

УДК 621.039

**К вопросу об обеспечении герметичности шлюза транспортного с байонетным затвором локализирующей системы безопасности атомной электростанции**

Чмаль Иван Сергеевич, инженер-конструктор 1 категории;

Дикарев Сергей Валентинович, главный конструктор по оборудованию для АЭС

Акционерное общество «ТЯЖМАШ», г. Сызрань

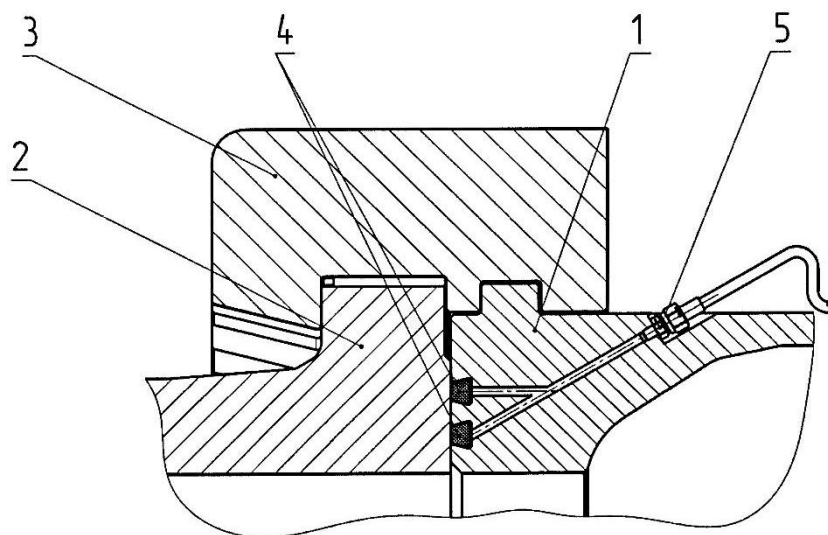
*В данной статье рассмотрен процесс обеспечения и контроля герметичности шлюза транспортного с байонетным затвором и предложены принципиальная схема комплексной системы, обеспечивающей подачу среды под давлением в зоны под уплотнениями и контроль герметичности шлюза на основе заданного уровня допустимой утечки при различных режимах функционирования, и геометрии уплотнения, обеспечивающей надежную и эффективную герметизацию.*

В настоящий момент одним из важнейших структурных компонентов мирового энергетического сектора является атомная энергетика. По прогнозам МАГАТЭ ближайшие 30 лет данная отрасль будет являться одной из перспективных и развивающихся, о чем свидетельствуют проекты постройки в ближайшие годы Курской АЭС-2, АЭС «АККУЮ» (Турция), АЭС «Пакш-2» (Венгрия), АЭС «Сюдайпу» (Китай), АЭС «Ханхикиви-1» (Финляндия), АЭС «Эль Дабаа» (Египет) и т. д. [1].

Одним из важнейших элементов атомной станции являются локализирующие системы безопасности (ЛСБ), предназначенные для предотвращения или ограничения распространения выделяющихся при авариях радиоактивных веществ и ионизирующего излучения за установленные проектом границы и выхода их в окружающую среду [2]. Одной из важнейших ЛСБ любой атомной электростанции

является шлюз транспортный, устанавливаемый в здании атомной реакторной установки и являющийся элементом герметичного ограждения. Шлюз предназначен для обеспечения транспортирования крупногабаритного технологического оборудования, необходимого для эксплуатации, обслуживания и ремонта, в здание реакторной установки.

Одним из ключевых функциональных показателей эффективной работы транспортного шлюза является его способность обеспечивать герметичность на заданном уровне допускаемой среднесуточной протечки среды. Одной из важнейших проблем в области проектирования и эксплуатации транспортных шлюзов являлся слишком долгий цикл шлюзования, который требовал слаженной работы бригады из порядка 10 человек и нескольких часов непрерывного труда для реализации процесса запирания/отпирания и отвода/подвода полотна одной стороны в ручном режиме. В настоящий момент данный стратегически важный вопрос был решен инженерами АО «ТЯЖМАШ» – разработка транспортного шлюза с байонетным затвором [3] была признана научно-техническим прорывом в области проектирования оборудования для АЭС и внесена в Реестр инновационных решений, технологий, продукции, изделий, материалов, высокотехнологичных услуг в сфере капитального строительства объектов использования атомной энергии (База НДТ) Госкорпорации «Росатом» (рис. 1).



*Рис. 1. Поперечное сечение байонетного затвора шлюза транспортного с элементами системы обеспечения герметичности:*

*1 – корпус шлюза; 2 – крышка (полотно); 3 – байонетное кольцо; 4 – выдвижные резиновые уплотнения; 5 – элементы системы подачи среды под давлением в полости под уплотнениями*

С точки зрения обеспечения герметичности данная конструкция затвора обладает несомненным преимуществом в сравнении с конкурентными аналогами.

Шлюзы иных конструкций предусматривают приводные механизмы, обеспечивающие прижатие фланцевой части полотна к фланцу корпуса. Данное фланцевое соединение уплотняется посредством статических уплотняющих элементов. При этом необходимо создать значительное усилие прижима, которое обеспечивало бы должный уровень противодействия отжимному усилию, действующему со стороны среды внутри шлюза, и при этом обеспечивало необходимый уровень прижатия полотна для обеспечения заданного уровня герметичности. Важным аспектом является необходимость учета механических свойств резиновых уплотнений в связи с крайне высокими нагрузками, которые оно воспринимает в штатном режиме работы.

Использование байонетного затвора позволяет значительно снизить силовые нагрузки во фланцевом соединении, т. к. основным силовым элементом становится шип корпуса, а выдвижные резиновые уплотнения позволяют выбрать зазоры в соединении, обеспечив необходимый уровень герметичности.

Главной целью научно-исследовательской работы являлась разработка принципиальной схемы комплексной системы, обеспечивающей подачу среды под давлением в зоны под уплотнениями и контроль герметичности шлюза на основе заданного уровня допустимой утечки при различных режимах функционирования (рис. 2), и геометрии уплотнения, обеспечивающей надежную и эффективную герметизацию (рис. 3) [4].

Линия обеспечения герметичности предназначена для обеспечения герметичности полотна, путем подачи среды под давлением в полости под уплотнениями на фланце корпуса транспортного шлюза. Представляет собой основной (компрессор), вспомогательный (подключение к станционной системе) и резервный (баллон со сжатым воздухом) источники среды под давлением. Обратные клапаны предназначены для обеспечения постоянства давления в системе в случае выхода из строя источников. Реле давления предназначены для выдачи сигналов в систему управления шлюза транспортного при понижении давления в линии ниже установленной величины, манометр предназначен для визуального наблюдения за величиной давления. Раздельные ветви питания контуров уплотнений, оснащенные системой обратных клапанов, позволяют сохранить герметичность шлюза в самых экстремальных ситуациях – при выходе из строя всех трех источников сжатого воздуха и/или обрыве трубопроводов и повреждении одного контура уплотнений. При этом имеется возможность автоматического сброса давления из-под уплотнений посредством мембранных клапанов с электромагнитным приводом, продублированная



для ручного режима трехходовыми кранами, что необходимо для начала процесса шлюзования.

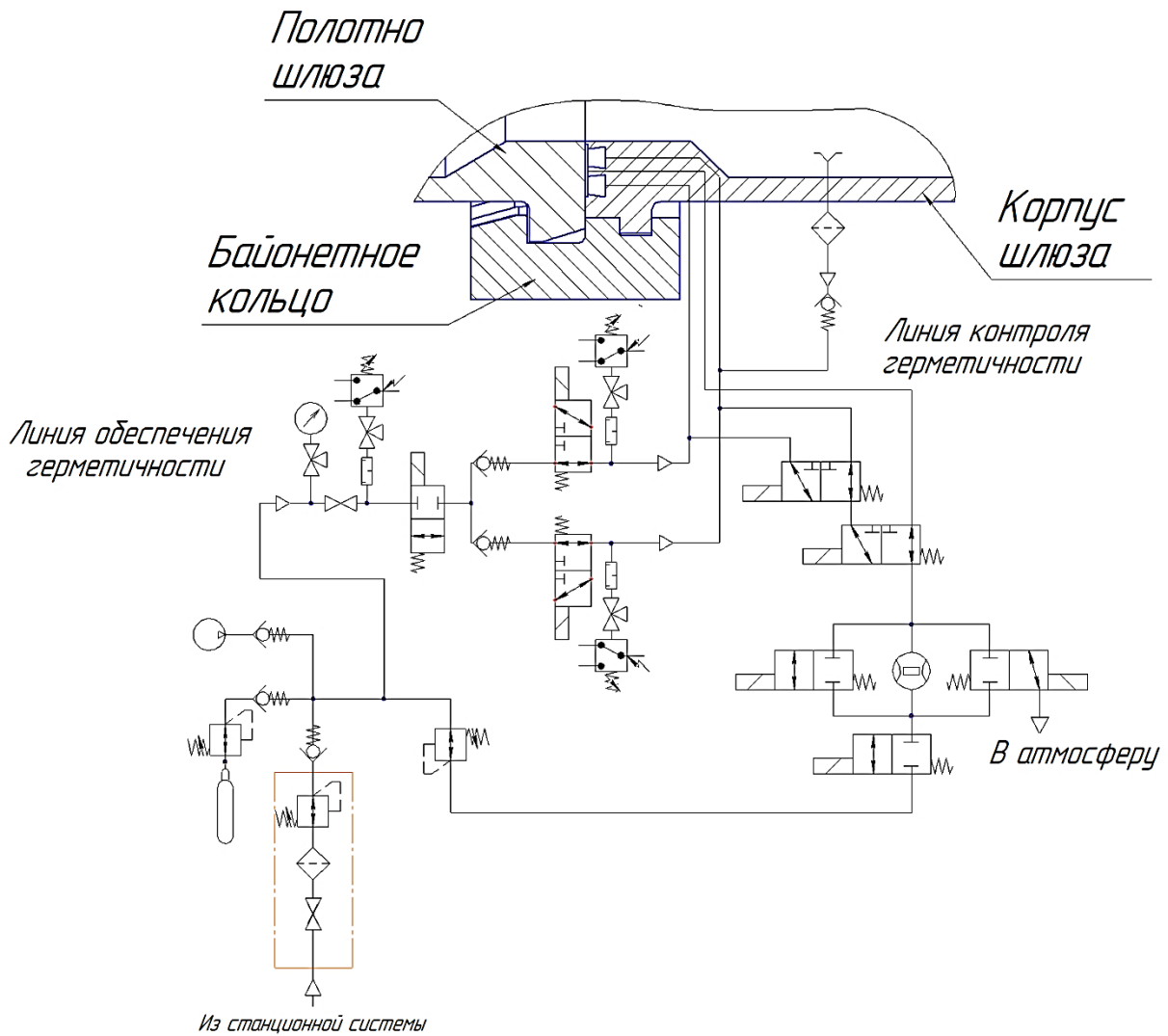

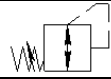
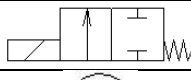





Рис. 2. Принципиальная схема комплексной системы обеспечения и контроля герметичности шлюза транспортного

Таблица 1

Условные обозначения элементов принципиальной схемы

Условные обозначения	Наименование узла
	Резервный источник среды под давлением
	Вспомогательный источник среды под давлением
	Кран двухходовой
	Кран трехходовой
	Манометр
	Демпфер
	Пневматический мембранный переключатель (реле давления)

	Элемент отсечной
	Редукционный клапан
	Клапан мембранный с электромагнитным приводом
	Основной источник среды под давлением
	Измеритель массового расхода
	Фильтр

Основным функциональным элементом линии контроля герметичности является измеритель расхода газа. Причем рекомендуется использовать именно массовые расходомеры, в основе функционирования которых лежит не эффект Кариолиса, а высокочувствительные термодатчики [5, 6]. Приборы данного типа наименее требовательны к условиям функционирования и размещения относительно других компонентов пневматической схемы, а также не требуют дополнительных настроек при работе со средой под различным давлением, что крайне актуально в рассматриваемой ситуации. Отмеченные преимущества позволяют с помощью системы клапанов реализовать непрерывную автоматизированную систему контроля герметичности с дублированной периодической проверкой работоспособности каждого контура уплотнений в отдельности.

При этом рекомендуется использовать уплотнения предлагаемой формы (рис. 3), чтобы площадь поверхности уплотнения, находящаяся в контакте со средой под давлением, подаваемой в полость под уплотнением, была больше площади поверхности уплотнения, находящейся в контакте с поверхностью другой детали уплотняемого соединения (полотна шлюза), с целью повышения надежности уплотнения соединения.

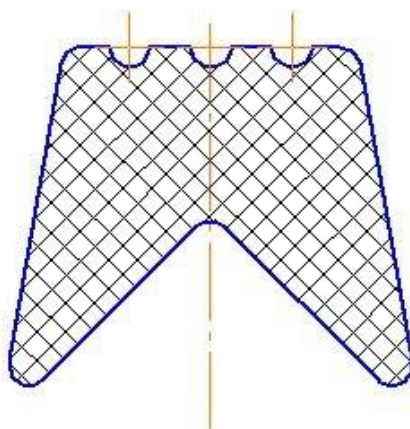


Рис. 3. Эскиз поперечного сечения уплотнения

Это позволяет реализовать дополнительную возможность автоматической подачи среды при повышенном давлении в аварийной ситуации из зоны контаймента для полотна герметичной зоны и из внутренней полости шлюза для полотна негерметичной зоны. Таким образом, в аварийной ситуации при полном выходе из строя оборудования шлюза будет наблюдаться режим самоуплотнения фланцевого соединения, обеспечивающий заданный уровень герметичности оборудования.

В ходе проведения опытно-конструкторских работ были изготовлены опытный образец шлюза транспортного с байонетным затвором в масштабе 1:2 и специальный испытательный стенд для имитации различных режимов работы шлюза и контроля герметичности. В рамках проведения комплексных испытаний ни в одном режиме работы не наблюдалось превышение заданного уровня протечек.

Техническим результатом проведенной научно-исследовательской работы является повышение надежности и эффективности функционирования транспортного шлюза с байонетным затвором при различных режимах функционирования за счет применения комплексной системы, состоящей из линий обеспечения герметичности и линий контроля герметичности транспортного шлюза, и уплотнений заявленной геометрии. Принимая во внимание решение, принятое на совещании по типизации проектных решений при сооружении АЭС, об использовании шлюзов транспортных с байонетным затвором на строящихся и вновь проектируемых атомных станциях, высокая актуальность проведенной работы не поддается никаким сомнениям. Развитие атомной энергетики является одним из важнейших компонентов современного вектора развития и разработанное техническое решение решает важнейшую задачу обеспечения герметичности зоны локализации аварии АЭС и повышает обеспечиваемый уровень безопасности в целом.

#### Литература

1. Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates For The Period Up To 2050 // International Atomic Energy Agency Vienna, 2019. [Электронный ресурс] URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/19-00521\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/19-00521_web.pdf) (дата обращения: 21.04.2020).
2. Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (НП-010-16). – Москва, 2016.
3. RU 180665 U1 от 17.01.2018. [Электронный ресурс] URL: [https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPM&DocNumber=180665&TypeFile=html](https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPM&DocNumber=180665&TypeFile=html) (дата обращения: 21.04.2020).

4. RU 202011112 U от 17.03.2020. [Электронный ресурс] URL: [https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet](https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet) (дата обращения: 21.04.2020).

5. Массовые расходомеры // Krohne. [Электронный ресурс] URL: [http://www.e-trd.ru/userfiles/File/files/171\\_Massovye\\_rashodomery\\_\(ru\).pdf](http://www.e-trd.ru/userfiles/File/files/171_Massovye_rashodomery_(ru).pdf) (дата обращения: 21.04.2020).

6. Электронные интеллектуальные «ротаметры»: массовые расходомеры для газов с цифровым дисплеем // Bronkhorst High-Tech. [Электронный ресурс] URL: [https://www.massflow.ru/u/www/files/catalog/mass-view\\_rus.pdf](https://www.massflow.ru/u/www/files/catalog/mass-view_rus.pdf) (дата обращения: 21.04.2020).

УДК 667.6

**Исследование содержания вредных выбросов в воздухе рабочей зоны  
при окрасочных работах**

Чунихин Алексей Сергеевич, студент направления

«Химическая технология»;

Синицына Ирина Николаевна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной работе представлены результаты определения содержания вредных выбросов в воздухе рабочей зоны при окрасочных работах.*

Развитие рынка лакокрасочных материалов (ЛКМ) в России по прогнозу на 2024 год предполагает увеличение его объема на 35 %. Наблюдается тенденция к росту производства ЛКМ на водной основе. Однако доля ЛКМ на основе органических растворителей по-прежнему велика [1]. В процессе окраски и сушки летучие вещества практически в 100 % их содержании выделяются в воздушную среду в виде аэрозоля краски и паров растворителей. Многие компоненты, входящие в состав ЛКМ, относятся к IV, III, II и даже к I классу опасности. Анализ литературы [2, 4] показывает, что летучие органические вещества (ЛОС) обладают высоким токсическим и канцерогенным действием. Проникая в организм человека через кожные покровы,

пищеварительную систему и органы дыхания, воздействуют на слизистые, кожные покровы, нервную систему, оказывают наркотическое и нейротоксическое воздействие.

Цель исследования – определение содержания паров ЛОС в воздухе рабочей зоны при окрасочных работах и поиск способов минимизации их негативного воздействия.

Задачи: выявить уровень концентраций ЛОС в воздухе рабочей зоны при использовании различных ЛКМ на разных стадиях эксперимента и ремонта, установить время максимального и минимального выброса паров, оценить возможности использования данных ЛКМ для ремонта в учебных заведениях, жилых помещениях.

Исследование проводили в два этапа. На первом – экспериментальном – анализировали пары ЛОС двух образцов ЛКМ, наиболее востребованных на рынке и в производстве строительных работ. На втором этапе исследовали воздух рабочей зоны при окрасочных работах в БИТИ.

#### 1. Проведение эксперимента.

В качестве объектов эксперимента выбрали:

- Эмаль ПФ-115 на основе алкидного лака и органических растворителей.
- Краска стирол – акриловая (ВД-СА) интерьерная «Строитель».

Эмаль ПФ-115 белая выпущена по СТО 057444283-016-2009 на основе алкидного лака, пигментов, наполнителей, растворителей, сиккативов и других добавок. Преимуществами алкидных эмалевых эмульсий являются: высокая водостойкость, эластичность состава, устойчивость к различным видам истирания, широкое применение для наружных и внутренних работ. После высыхания образуют тончайшую, переливающуюся, высокопрочную пленку. Недостатки – пожароопасность и высокая токсичность [3, 4].

Краска интерьерная «Строитель» выпускается по ТУ 2316-001-25312667-2007 на основе стирол-акриловой дисперсии, которую получают при сополимеризации производных акриловой кислоты со стиролом. Состоит из двух фаз: дисперсной фазы (мономер или смесь мономеров) и дисперсионной среды (водная фаза) и относится к классу водно-дисперсионных (ВД) ЛКМ. В состав водной фазы входит ряд водорастворимых компонентов: эмульгаторы (для увеличения устойчивости эмульсии), инициаторы ОВ процессов, регуляторы рН, коалесценты, улучшающие вязкость. ВД ЛКМ обладают высокой стойкостью к воздействию влаги, кислот и щелочей, к атмосферному влиянию, к перепадам температур, считаются экологически чистыми ЛКМ [3, 4].

Для решения задач эксперимента время отбора проб воздуха в рабочей зоне необходимо соотнести с максимальным и минимальным выбросом паров.

Процесс пленкообразования у пентафталевых эмалей ПФ-115 происходит в результате испарения летучих растворителей и физико-химических превращений в смолах и состоит из трех стадий. Стадия I ( $T_1$ ) – это сушка от пыли. Происходит наиболее интенсивная потеря растворителя, увеличение вязкости и быстрое уменьшение толщины покрытия. Образуется тонкая поверхностная пленка. Стадия II ( $T_2$ ) – сушка «на отлип». Палец не оставляет отпечатка на краске. Определяется длительностью сушки, когда весь слой теряет подвижность. Этот период называют периодом падающей скорости. Стадия III ( $T_3$ ) – дальнейшее испарение растворителей из твердеющей пленки происходит медленно и может длиться около недели [4]. Экспериментальным путем установили  $T_{\max}$  и  $T_{\min}$  выбросов:  $T_1=15$  мин;  $T_2=1$  ч;  $T_3=6$  ч после окрашивания. Согласно СТО, полный срок сушки – 24 часа.

При формировании покрытий из водно-дисперсных и латексных систем на I стадии ( $T_1$ ) вследствие испарения воды происходит образование геля за счет сближения частиц и дальнейшая коагуляция (жидкая фаза составляет  $\approx 30\%$ ). На II стадии ( $T_2$ ) происходит дальнейшее удаление воды, сжатие промежуточного геля и разрушение оболочек глобул. Момент образования «псевдопленки». На III стадии ( $T_3$ ) происходит ликвидация межфазной границы, полимерные частицы слипаются, образуя сплошную пленку [4]. Экспериментальным путем установили  $T_{\max}$  и  $T_{\min}$  выбросов паров:  $T_1=20$  мин;  $T_2=1$  ч;  $T_3=2$  ч после окрашивания.

Эксперимент проводили в свободных изолированных помещениях, используя для этого две плиты гипсокартона и две краски указанных марок. Для соблюдения правил безопасности труда при окраске и отборе проб использовали защитный костюм, очки, респиратор, перчатки.

Окраску поверхности каждой плиты проводили поочередно вручную с помощью валиков в течение 15 минут. Отбор проб воздуха в рабочей зоне проводили в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и стадиями пленкообразования в специализированные пробоотборные пакеты ПП-1-5,0 с помощью портативного компрессора ПК-1. Пакет ПП-1-5,0 герметично подсоединяли к компрессору, выкачивали остаточный воздух из пакета и, переключив прибор на отбор, аспирировали смесь паров и воздуха в течение 15 мин объемом  $0,2-3,0$   $\text{дм}^3$ . Атмосферное давление и температуру измеряли метеоסקопом. Номера проб и время их отбора после покраски указаны в табл. 1.

## Время отбора и номера проб ЛОС в воздухе рабочей зоны

Эмаль ПФ-115						Краска ВД-СА		
Пр. №1	Пр. №2	Пр. №3	Пр. №4	Пр. №5	Пр. №6	Пр. №1	Пр. №2	Пр. №3
T <sub>1</sub> – 15 мин.	T <sub>2</sub> – 1 ч.	T <sub>3-1</sub> – 6 ч.	T <sub>3-2</sub> – 12 ч.	T <sub>3-3</sub> – 24 ч.	T <sub>3-4</sub> – 30 ч.	T <sub>1</sub> – 20 мин.	T <sub>2</sub> – 1 ч.	T <sub>3</sub> – 2 ч.

Далее все пробы подвергали лабораторному анализу.

Одним из самых популярных методов разделения и анализа различных смесей в воздухе является хроматография – физико-химический метод определения веществ, основанный на многократном повторении актов распределения компонентов смеси между двумя фазами – подвижной и неподвижной.

Газо-адсорбционная хроматография – это метод разделения и анализа смесей газов и легколетучих веществ, подвижной фазой которого является инертный газ (газ – носитель, в нашем случае – азот), протекающий через неподвижную фазу с большой поверхностью. В зависимости от различной сорбционной активности смесей газов к сорбенту, нанесенному на поверхность твердого носителя, компоненты имеют разную скорость передвижения через колонку и разное время попадания в детектор, то есть разное время выхода [5].

Исследование проб воздуха рабочей зоны на содержание в них ЛОС проводили методом газо-адсорбционной хроматографии на комплексе ФГХ-1. Комплект представляет собой кейс, в котором размещены хроматограф, ноутбук, системы подачи газа-носителя (азот) и электропитания. Портативный газовый хроматограф ФГХ-1 является современным автоматизированным средством экспресс-определения в воздухе паров предельных, непредельных, ароматических и хлорпроизводных углеводородов, спиртов, кетонов, простых и сложных эфиров, нефтепродуктов, растворителей.

Достоинство: диапазон измерений массовой концентрации – 0,05-1000 мг/см<sup>3</sup> и выше, высокая точность и широкая возможность определения – при одном замере свыше 30 компонентов в воздушной смеси, экспрессность (10-15 мин на 1 замер), мобильность и малая габаритность комплекта.

Определение основано на разделении смеси в кварцевой капиллярной колонке в режиме линейного программирования, при одновременном протекании процессов сорбции-десорбции веществ между элюентом и сорбентом – неподвижной фазой; перемещении компонентов и газа-носителя в фото-ионизационный детектор, где происходит регистрация компонентов по их сорбционным свойствам; усилении электрического сигнала и преобразовании его в аналоговое напряжение. Данные

получают цифровую форму. Компьютер выдает хроматограмму и протокол результатов анализа.

Выполнение измерений массовой концентрации ЛОС в воздухе рабочей зоны проводили по методике, утвержденной МВИ № 66-04 от 23.11.2004.

Пробоотборный пакет ПП-1-5,0 с отобранной пробой через силиконовую трубку присоединяли к штуцеру «Отбор» хроматографа и начинали продувку крана дозатора. Время подачи анализируемой пробы на хроматограф должно быть не менее 5-10 с. После продувки переводили прибор в положение «анализ». Анализ запускался автоматически. Далее следили за процессом на экране компьютера. После полного процесса хроматографического разделения исследуемой пробы и отображения последнего пика прерывали запись хроматограммы, вводили необходимую информацию об анализируемом объекте. Результаты обработки хроматограмм выводились на дисплей [6].

Результаты измерений проб № 1 паров обоих образцов ЛКМ в воздухе рабочих зон представлены на рис. 1, 2 и в табл. 2, 3.

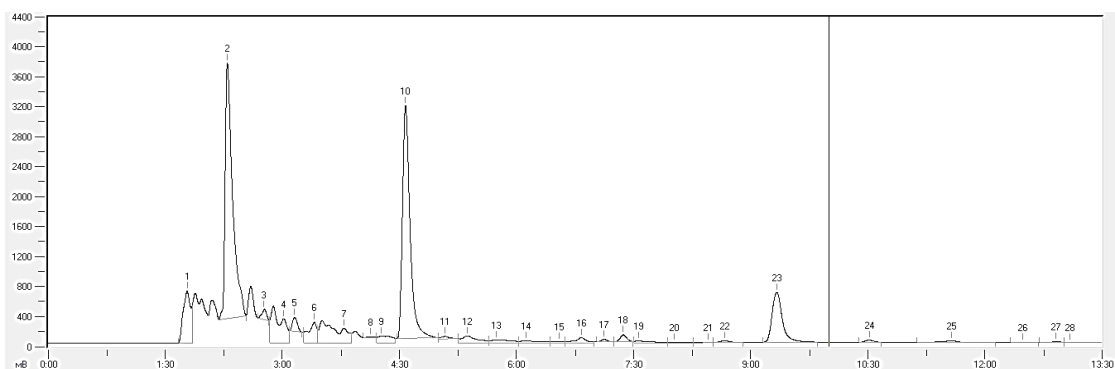


Рис. 1. Хроматограмма пробы №1 воздуха (эмаль ПФ-115,  $T_1$  – 15 мин)

Таблица 2

Результаты обработки хроматограммы пробы воздуха (эмаль ПФ-115,  $T_1$  – 15мин)

№ п/п	Время выхода	Название вещества	Класс опасности	Результат измерения, мг/м <sup>3</sup>	ПДК, р/з	ПДК, атм
1	1:53	Ацетальдегид	3	2,25	5	0,01
2	2:17	Ацетон	4	305,000	800,000	0,350
3	2:46	Метилэтилкетон	4	2,520	200,000	
5	3:10	Бензол	2	2,05	15,000	0,300
8	4:08	Перхлорэтилен	3	0,158	30,000	0,500
10	4:35	Толуол	3	82,30	150,000	0,600
11	5:05	Бутилацетат	4	6,390	200,000	0,100
17	7:07	п-Ксилол	3	1,600	50,000	0,300
18	7:22	м-Ксилол	3	7,120	150,000	0,250
23	9:20	о-Ксилол	3	59,200	150,000	0,300
24	10:31	Эпихлоргидрин	2	0,920	2,000	0,040
29	14:22	Стирол	3	1,900	30	0,04



Результат анализа паров эмали ПФ-115 показывает, что первая проба ( $T_1$ ) смеси ЛОС в капиллярной колонке разделилась на 29 компонентов, из них детектор определил 12, именно те, на которые градуирован прибор. В табл. 2 ЛОС указаны по порядку их выхода (рис. 1). Превышения ПДК в пробе № 1 паров ЛОС эмали ПФ-115 не зарегистрировали.

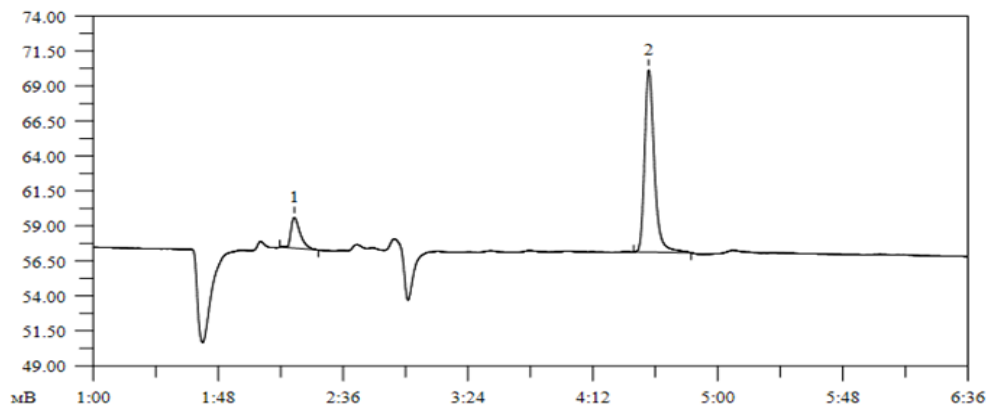


Рис. 2. Хроматограмма пробы №1 воздуха (краска ВД-СА,  $T_1$  – 20 мин)

Таблица 3

Результаты обработки хроматограммы пробы № 1 воздуха (краска ВД-СА,  $T_1$  – 20 мин)

№ п/п	Время выхода	Название вещества	Класс опасности	Результат измерения $\text{мг}/\text{м}^3$	ПДК, р/з	ПДК, атм
1	2:17	Ацетон	4	0,057	800,000	0,350
2	4:34	Толуол	3	0,487	150,000	0,600

Согласно хроматограммы (рис. 2) в парах пробы № 1 ( $T_1$ ) краски ВД-СА обнаружили только ацетон и толуол. По данным табл. 3 концентрация ЛОС в сотни раз ниже их ПДК.

Итоговые результаты среднеарифметических значений трех параллельных измерений всех исследованных проб воздуха при использовании эмали ПФ-115 представили в табл. 4, а краски ВД-СА – в табл. 5.

Таблица 4

#### Содержание ЛОС в парах эмали ПФ-115

№ п/п	Время выхода	Название вещества	Класс опасности	ПДК р/з	Результаты измерения, $\text{мг}/\text{м}^3$						
					№ пробы						
					№1	№2	№3	№4	№5	№6	
					$T_1$ – 15мин	$T_2$ – 1ч.	$T_{3-1}$ – 6ч.	$T_{3-2}$ – 12ч.	$T_{3-3}$ – 24ч.	$T_{3-4}$ – 30ч.	
											Проветривание
1	1:53	Ацетальдегид	3	5	2,25	-	-	-	-	-	-
2	2:17	Ацетон	4	800	305	504	123	1,4	0,42	0,065	
3	2:36	Винилацетат	3	30	-	-	2,6	0,507	0,027	-	
4	2:46	Метилэтилкетон	4	200	2,52	3,78	-	-	-	-	

5	3:08	Бензол	2	15	2,05	3,89	1,12	0,034	-	-
6	4:10	Перхлорэтилен	3	30,0	0,158	0,138	-	-	-	-
7	4:35	Толуол	3	150	82,3	118,2	71	0,772	-	-
8	5:08	Бутилацетат	4	200	6,39	8,69	6,8	0,366	0,078	-
9	7:08	п-Ксилол	3	50	1,6	1,89	0,722	-	-	-
10	7:23	м-Ксилол	3	150	7,12	8,11	2,22	-	-	-
11	9:22	о-Ксилол	3	150	59,2	73,63	28,7	1,29	-	-
12	10:35	Эпихлоргидрин	2	2	0,92	1,33	0,6	-	-	-
13	14:22	Стирол	3	30	1,9	4,4	2,88	-	-	-

Изменения содержания паров ЛОС эмали ПФ-115 в воздухе рабочей зоны в зависимости от времени отбора проб на примере четырех веществ более наглядно отражает график (рис. 3).

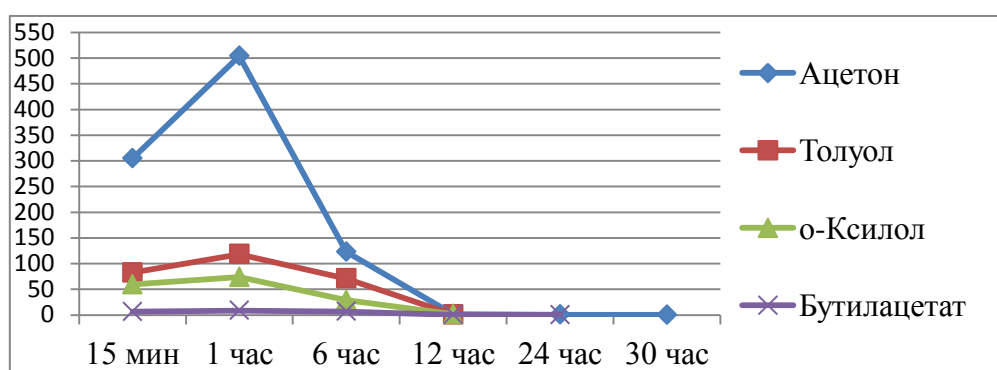


Рис. 3. Зависимость содержания ЛОС в воздухе от времени отбора проб

Вывод. Превышения ПДК во всех пробах паров ЛОС эмали ПФ-115 не выявлено. Время максимального выброса паров ( $T_{\max}$ ) происходит в первый час после окрашивания (в период  $T_1 - T_2$ ). К 6 часам концентрация ЛОС снижается в десятки раз, к 12 часам стремится к нулю.

Таблица 5

#### Содержание ЛОС в парах краски ВД-СА

№ п/п	Время выхода	Название вещества	Класс опасности	Результаты измерения, мг/м <sup>3</sup>			
				ПДК р/з.	Пр. № 1 $T_1-20$ мин	Пр. № 2 $T_2-1$ ч.	Пр. № 3 $T_3-2$ ч.
1	2:17	Ацетон	4	800,0	0,057	-	-
2	4:34	Толуол	3	150	0,487	0,021	-

Вывод. Превышения ПДК во всех пробах паров ЛОС краски ВД-СА не обнаружено.

2. Исследование воздуха рабочей зоны при покрасочных работах в БИТИ НИЯУ МИФИ

Объектом исследования являлись пары краски интерьерной ВД-АК ОРЕОЛ ДИСКОНТ, выпущенной по СТО 05744283-004-2008 на основе полиакриловой

дисперсии, воды и специальных добавок. К основным её достоинствам относятся: низкая токсичность, пожаробезопасность, высокое качество, быстрое высыхание, широкое применение для наружных и внутренних работ.

Время отбора проб в воздухе помещения окрасочных работ БИТИ устанавливали по результатам эксперимента, как и для ВД-СА:  $T_{\max} = T_1 = 20$  мин,  $T_2 = 1$  ч,  $T_3 = 2$  ч после окрашивания. Условия отбора проб – те же.

Лабораторные испытания трех проб воздуха, проводили методом газо-адсорбционной хроматографии на ФГХ-1 по той же методике. Результаты испытаний представлены в табл. 6.

Таблица 6

Содержание ЛОС в парах краски ВД-АК ОРЕОЛ ДИСКОНТ

№ п/п	Время выхода	Название вещества	Класс опасности	Результаты измерения, мг/м <sup>3</sup>			
				ПДК р/з	Пр. № 1 T <sub>1</sub> -20мин	Пр. № 2 T <sub>2</sub> - 1 ч.	Пр. № 3 T <sub>3</sub> -2ч.
1	2:17	Ацетон	4	800,0	0,398	0,290	0, 192
2	2:41	Винилацетат	3	30,0	2,050	1,20	0,302
3	5:06	Бутилацетат	4	200,0	0,298	-	-
4	14:17	Стирол	3	30,0	0,622	0,330	-

Вывод. Превышения ПДК во всех пробах паров ЛОС краски ВД-АК не обнаружено.

Результаты исследования. Для исследования содержания паров ЛОС в воздухе рабочей зоны были выбраны три вида ЛКМ.

В ходе испытаний смеси паров эмали ПФ-115 обнаружено 13 компонентов ЛОС. Среди них ко 2 классу опасности относятся – бензол и эпихлоргидрин; к 3 классу – восемь ЛОС; к 4 классу – 3. Установлено время максимального выхода ЛОС:  $T_{\max} = T_2 = 1$  ч, т. е. в течение первого часа после окрашивания концентрация вредных веществ стремительно растет, далее заметно снижается. Время минимального (безопасного) выброса паров –  $T_3$  – соответствует шести часам, когда концентрация вредных веществ снижается в десятки раз, а к 12 часам обнуляется, что отображено на рис. 3.

В парах краски ВД-СА при  $T_1 = 20$  минут обнаружено: толуол (3 класс) и ацетон (4 класс) в количествах в сотни раз ниже ПДК. При  $T_2 = 1$  часу обнаружен остаточный толуол.

В парах краски ВД-АК при  $T_{\max} = T_1 = 20$  мин зафиксировано: ацетон (4 класс), стирола (3 класс), винилацетат (3 класс), бутилацетат (4 класс), в количествах в десятки и сотни раз ниже ПДК. Через час концентрация ЛОС заметно снизилась, через 2 часа обнаружено в незначительных количествах остаточный ацетон и винилацетат.

Выводы. Краски ВД-СА и ВД-АК Ореон – малотоксичные и наиболее безопасные ЛКМ для использования в ремонтных работах в учебных, медицинских, жилых помещениях.

Превышение ПДК в парах воздуха рабочей зоны трех образцов ЛКМ не обнаружено. Однако с целью минимизации негативного воздействия ЛОС при использовании все-таки эмалей ПФ и других ЛКМ на основе органических растворителей необходимо воспользоваться индивидуальными средствами защиты, при наличии – приточно-вытяжной вентиляцией, зная время максимального и минимального выбросов ЛОС, организовывать покрасочные работы, чередуя этапы окрашивания с проветриванием.

#### Литература

1. Обзор рынка лакокрасочных материалов (ЛКМ) России: тенденции и перспективы. ОАО «НИИТЭХИМ», Москва 2019 г. [Электронный ресурс] URL: <https://www.niitekhim.ru> (дата обращения: 18.04.2020).

2. Янин Е.П. Экологические аспекты использования органических растворителей и лакокрасочных материалов в электротехнической промышленности / Е.П. Янин // Ресурсосберегающие технологии. – 2010. – № 12. – С. 13.

3. Лакокрасочные материалы и покрытия на их основе: методическое пособие по выполнению практических заданий для студентов специальности 320700, 250100 / сост. Л.И. Бондалетова [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 41 с.

4. Квасников М.Ю. Оборудование для термоотверждения лакокрасочных покрытий: учеб. пособие / М.Ю. Квасников. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 132 с.

5. Портативный газовый хроматограф ФГХ-1. Гос. реестр средств измерений № 16615-07 (сертификат RU.C.31.004.A №30175/1). – Москва, 2012. – 6 с.

6. Методика выполнения измерений массовой концентрации вредных органических соединений в воздухе рабочей зоны. Регистрационный код МВИ, ФР.1.31.2009.05509 ФГУП ВНИИ МС. – Москва, 2004.

7. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны, ИПК Издательство СТАНДАРТОВ. – Москва, 1998.

**Влияние магний-фтор-замещенного апатита  
на адгезию и пористость покрытия**

Шепель Лилия Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

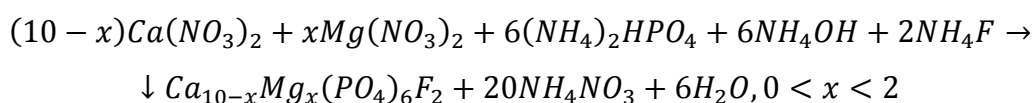
Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В работе проведено исследование влияния Mg-F-A покрытия на адгезию и пористость.*

Покрытия на основе гидроксиапатита  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$  успешно применяются в области медицины, но часто для высоконагруженных имплантатов недостаточно адгезионной прочности и пористости. Поэтому для придания покрытию нужных свойств, гидроксиапатит часто модифицируют частичным включением в структуру других элементов. В данной работе для достижения лучшей пористости и адгезии гидроксиапатит был модифицирован магнием и фтором. В результате модификации получился порошок магний-фтор-замещенный апатит, который и использовался в качестве основного компонента плазменных покрытий.

Синтез порошка проводился методом осаждения из водных растворов по реакции:



Оптимальными условиями для синтеза порошка являлись:

- комнатная температура  $t = 20$  °С;
- влажность воздуха 58 %;
- pH раствора на уровне 8 – 9 [1].

Полученный осадок оставляли на созревание на 24 часа в химическом стакане, фильтровали и сушили, далее в течение 6 часов прокаливали при температуре 600 °С в муфельной печи для придания ему кристаллической структуры. Затем охлаждали при комнатной температуре в течение 2 часов, после чего размалывали в керамической

ступе в течение 15 мин и выполняли фракционирование с применением сит размером ячеек 90 мкм, рис. 1.



*Рис. 1. Синтез Mg-F-A:*

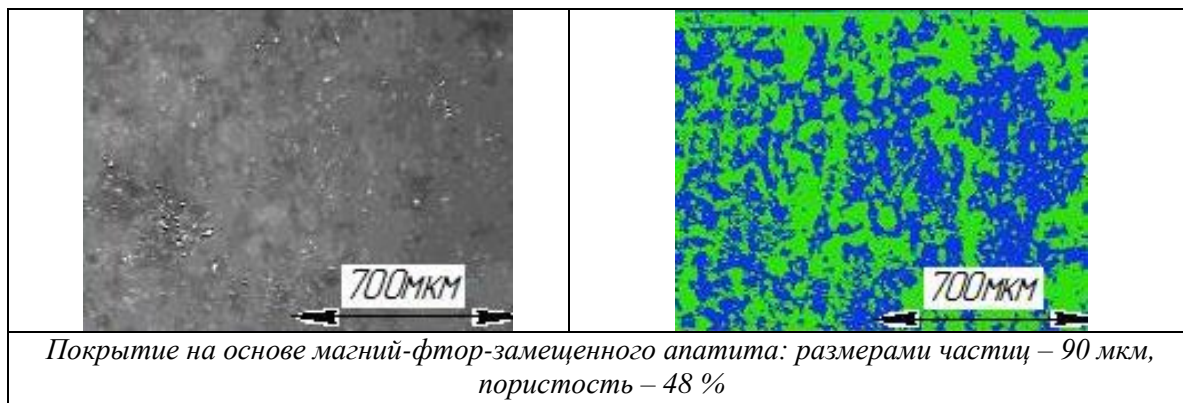
*а – осаждение; б – фильтрация; в – отфильтрованный осадок; г – сушка; д – прокаливание; е – полученный Mg-F-A*

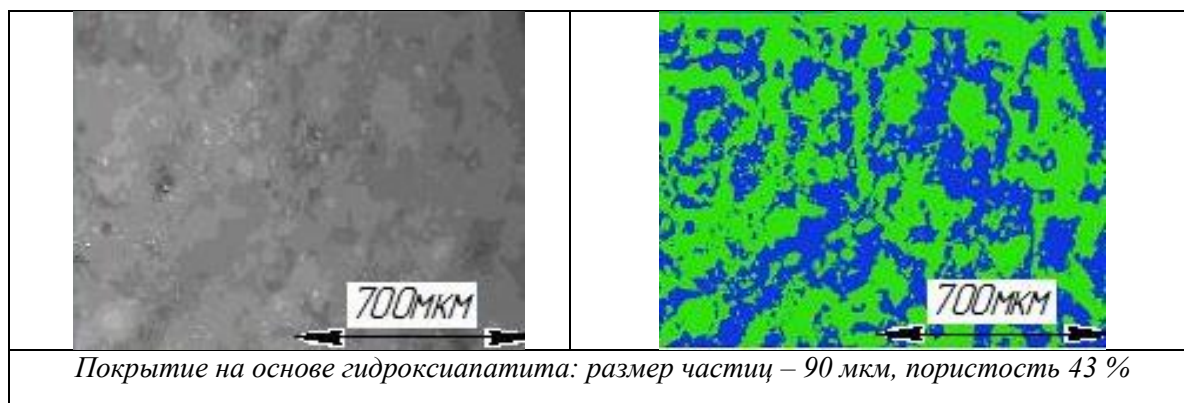
Покрyтие формировали путем плазменного нанесения подслоя порошка титана в течение 12-15 с и слоя порошка Mg-F-A в течение 15-20 с, в качестве плазмообразующего и транспортирующего газа использовался аргон. Плазменное напыление покрытий производилось на полуавтоматической установке плазменного напыления УПН-28 при следующих технологических режимах: ток дуги –  $350 \pm 5$  А, дисперсность порошка титана – до 150 мкм, дисперсность порошка Mg-F-A – до 90 мкм, расход плазмообразующего газа –  $20 \pm 2$  л/мин, дистанция напыления порошка титана  $150 \pm 5$  мм, дистанция напыления порошка Mg-F-A –  $50 \pm 5$  мм.

Исследование микроструктуры покрытий на основе ГА и Mg-F-A проведено с помощью анализатора изображения микроструктур АГПМ-6М [2]. Микроструктура покрытий показана в табл. 1.

Таблица 1

Геометрия покрытий ГА и Mg-F-A и ее пористость





Далее были проведены исследования покрытий на разрыв на испытательной универсальной машине ИР 5082-100 [3]. Результаты адгезионной прочности показаны в табл. 2.

Таблица 2

Исследование адгезии, покрытий на основе ГА и Mg-F-A

Покрытие	Среднее максимальное усилие при разрыве	Среднее значение показателя адгезии
Ti + ГА	1,94 кН	12 МПа
Ti + Mg-F-A	2,5 кН	15 МПа

Из табл. 1 и 2 можно сделать вывод, что покрытие на основе магний-фтор-замещенного апатита превышает количественные характеристики покрытия на основе гидроксиапатита, а именно: пористость увеличилась на 5 %, адгезия на 3 МПа.

Выводы: исследовано влияние Mg-F-A покрытия на адгезию и пористость покрытия. Показано, что пористость и адгезия покрытия возрастают и составляют 48 % и 15 МПа соответственно.

#### Литература

1. Дорогова К.С. Модификация кальцийфосфатных порошков введением частиц металлов для повышения биосовместимости / К.С. Дорогова, О.А. Маркелова, И.П. Гришина // Сборник материалов VI Всероссийской научной конференции для молодых ученых, студентов и школьников «Актуальные вопросы биомедицинской». – Саратов, СГТУ, 2017. – С. 213-215.

2. Анализатор АГПИМ-6М. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://medprom.ru/medprom/mpp\\_0006915](http://medprom.ru/medprom/mpp_0006915) (дата обращения: 15.04.2020).

3. Универсальная испытательная машина ИР5082-100. [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <https://labteh.com/pid28842/mashina-ispytatelnaya-ir-5082-100-universalnaya> (дата обращения: 15.04.2020).

УДК 615.28

### **Обработка поверхности детали перед нанесением покрытия из ГА**

Шепель Лилия Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В работе приведена обработка поверхности деталей перед нанесением покрытия из ГА.*

Для придания изделию необходимых свойств, удовлетворяющих необходимым эксплуатационным характеристикам, на их поверхность наносят различные покрытия. К примеру, для улучшения остеоинтеграционных свойств у эндопротезов на их внутрикостную часть наносят кальцийфосфатную керамику (ГА, ТКФ). Для равномерного и удовлетворительного сцепления покрытия и подложки поверхность изделия необходимо подготовить.

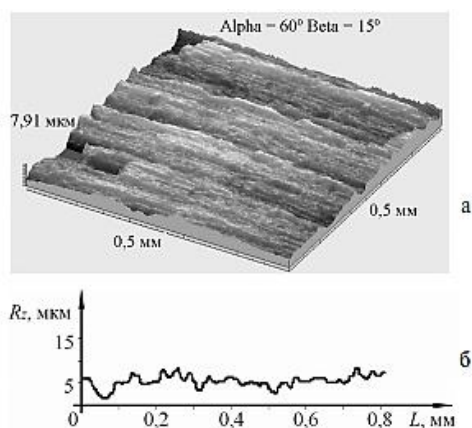
Цель работы: показать необходимость пескоструйной обработки поверхности детали для эффективного напыления покрытия.

Первое, что нужно сделать, это очистить, обезжирить и механически обработать поверхность детали [1, 2]. После деталь подготавливают в соответствии с выбранным методом нанесения покрытия и материала покрытия. Для нанесения покрытия на основе гидроксиапатита использовался метод плазменного напыления, так как он более практичный, технически управляемый и образует покрытие, которое удовлетворяет техническим требованиям [3]. Плазменное напыление осуществляется за счет переноса напыляемого материала в струе плазмы. В процессе переноса происходит нагрев материала близкой к температуре плавления и при столкновении с поверхностью за счет высокой скорости и полурасплавленного состояния он образует крепкое

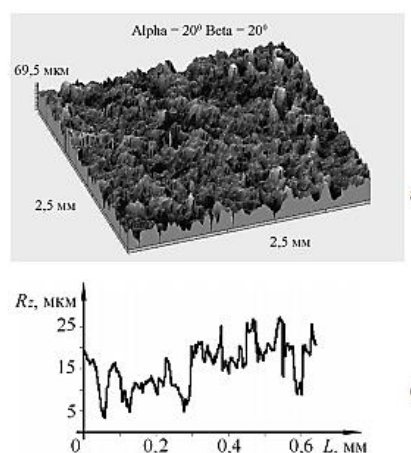


сцепление. Поверхность детали обезжиривают горячим паром либо соответствующей жидкостью, затем механически обрабатывают, убирая углы и острые края, производят пескоструйную обработку для лучшего крепкого сцепления с напыляемым материалом. Пескоструйная обработка не только убирает загрязнения, но и образует шероховатость, которая необходима для лучшего сцепления покрытия с подложкой. Если напыляемые материалы состоят из металла, то перед нанесением их просушивают и прокаливают, чтобы удалить из порошка гидратную и гигроскопическую влагу.

Как видно из рис. 1 и рис. 2, рельеф поверхности после механической обработки имеет определенную периодичность. Результаты профилометрического анализа показали, что шаг неровностей по вершинам составляет 0,13 мм с высотой  $R_{\max} = 9 \mu\text{м}$ , шероховатость  $R_a = 1,15 \mu\text{м}$ . Морфология поверхности определяется качеством механической обработки. Морфология поверхности детали после пескоструйной обработки представляет собой совокупность кратеров, оставленных частицами корунда после удара о поверхность.

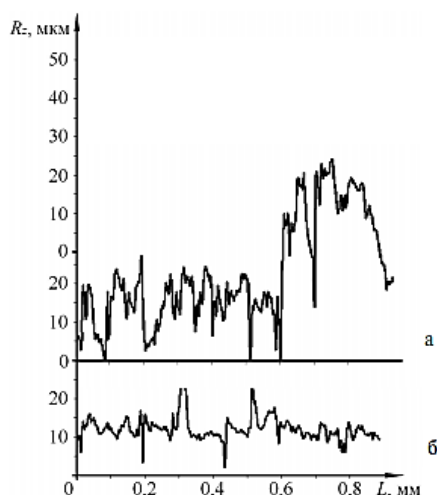


*Рис.1. Состояние поверхности образца после механической и пескоструйной обработки после механической обработки:  
а - морфология; б - профилограмма*



*Рис.2. Состояние поверхности образца после механической и пескоструйной обработки после пескоструйной обработки:  
а - морфология; б - профилограмма*

После механического отрыва напыленного покрытия с исследуемых поверхностей был проведен повторный анализ (рис. 3).



*Рис. 3. Профилограммы поверхностей основы после отрыва покрытия:  
а - пескоструйная обработка; б - механическая обработка*

При сравнении профилограмм рис. 3а и рис. 3б, видно, что после пескоструйной обработки часть профиля сформирована рельефом основы, а часть напыленными частицами.

Выводы: таким образом, оценка состояния поверхности основы после отрыва покрытия показала, что предварительная пескоструйная обработка, за счет реализации нескольких каналов активации и увеличения поверхности контакта, приводит к формированию прочной связи на границе композиции «покрытие – основа».

#### Литература

1. Лясников В.Н. Плазменное напыление в промышленности и медицине: возможности, проблемы, перспективы: монография / В.Н. Лясников, А.В. Лясникова. – Днепропетровск: ФОП Середняк Т.К., 2014. – 924 с.
2. Лясникова А.В. Технология формирования и методы исследования плазмонапыленных покрытий: учеб. пособие / А.В. Лясникова, И.П. Гришина, О.А. Маркелова. – Саратов: Наука, 2015. – 197 с.
3. Таран В.М. Технические системы и оборудование для плазменного напыления порошковых покрытий: учеб. пособие / В.М. Таран, А.В. Лясникова. – Саратов: электронное учебн. издание. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий, 2012. – 315 с.

### **Унификация отображения мощности, реактивности и периода ядерного реактора**

Юферов Анатолий Геннадьевич, кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры «Перспективные методы получения и преобразования энергии»  
Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск

*Рассматривается возможность отображения мощности, реактивности и периода ядерного реактора на одном показывающем приборе с целью повышения оперативности и адекватности оценки оператором текущего состояния ядерного реактора или тенденций изменения состояния, а также для упрощения визуальной оценки уровней стабилизации контролируемых величин и сопоставления их с уставками.*

Совершенствование эргономических характеристик блочных щитов управления всегда будет актуальной задачей, связанной, в частности, с такими вопросами, как повышение адекватности оценки оператором текущего состояния ядерного реактора и упрощение прогноза поведения реактора.

Правила ядерной безопасности реакторных установок АЭС предусматривают непрерывное измерение и отображение текущих значений плотности нейтронного потока (мощности ядерного реактора); скорости изменения плотности нейтронного потока (периода ядерного реактора) и реактивности, которая отражает скорость изменения плотности нейтронного потока за счёт процессов на мгновенных нейтронах. Оператор ЯЭУ должен осуществлять контроль указанных величин в следующих отношениях:

- устанавливать факт стабилизации контролируемой величины на определённом временном интервале;
- сопоставлять достигнутое значение с заданными уставкам;
- оценивать допустимость скорости изменения контролируемой величины;
- оценивать направленность изменения контролируемой величины.

Однако современная аппаратура решает фактически только задачи измерения мощности, периода и реактивности, не предоставляя специальных средств для облегчения контроля данных величин в указанных отношениях [1, 2]. Можно отметить следующие недостатки традиционных приборов отображения и контроля:

1. Фиксация факта стабилизации контролируемой величины затруднительна на цифровых показывающих приборах, поскольку требует от оператора запоминания предшествующих значений на приборе и мысленной оценки интервала постоянства этих значений.

2. Отображение контролируемых величин только в виде текущих мгновенных значений не позволяет дать прогноз состояния ядерного реактора.

3. Использование графиков с временной развёрткой для отображения контролируемых величин ограничивает представление информации конечным временным интервалом, что затрудняет учёт предыстории процесса и ухудшает возможность визуальной экстраполяции контролируемых величин.

4. Измерение контролируемых величин посредством различных технических средств и в различных шкалах обуславливает необходимость использования нескольких показывающих приборов, что ухудшает эргономику БЦУ.

5. Использование нескольких показывающих приборов с различными шкалами затрудняет контроль информации о состоянии ядерного реактора.

6. Не предусмотрено непосредственное отображение скорости изменения контролируемых величин.

Применительно к отображению/контролю мощности, реактивности и периода ядерного реактора можно, в некоторой степени, преодолеть указанные недостатки, если обеспечить вывод графиков контролируемых величин на один показывающий прибор с подходящим сочетанием шкал. Такая возможность следует из уравнения кинетики ядерного реактора (уравнения реактиметра), приведённого к форме, включающей только контролируемые величины [3]:

$$r(t) = \alpha(t) + I_{\text{зн}}(t)/n(t) \text{ или } r(t) = v(t)/n(t) + I_{\text{зн}}(t)/n(t), \quad (1)$$

где  $r(t) = \rho(t)/\Lambda$  – реактивность в  $\Lambda$ -шкале;  $\rho$  – абсолютная реактивность;  $\Lambda$  – время генерации мгновенных нейтронов;  $t$  – время;  $\alpha(t) = v(t)/n(t)$  – обратный период (относительная скорость изменения мощности);  $v$  – скорость изменения мощности;  $n$  – мощность ядерного реактора;  $I_{\text{зн}}$  – интеграл запаздывающих нейтронов.

Данное уравнение выражает связь контролируемых величин как баланс относительных скоростей процессов на мгновенных (реактивность  $r(t)$ ) и запаздывающих нейтронах (слагаемое  $I_{\text{зн}}(t)/n(t)$ ), определяющих темп изменения мощности ядерного реактора, характеризуемый обратным периодом  $\alpha$ . Здесь реактивность и обратный период выражаются в обратных единицах времени, что и позволяет отображать их на графике посредством одной шкалы, размеченной, например, в обратных секундах.

В эксплуатационных режимах ядерного реактора быстро устанавливается равновесие между процессами на мгновенных нейтронах (характеризуемых реактивностью  $\rho(t)$ ) и процессами на запаздывающих нейтронах (характеризуемых величиной  $I_{zn}(t)/n(t)$ ), то есть значения величин  $\rho(t)$  и  $I_{zn}(t)/n(t)$  всегда достаточно близкие. Поэтому на показывающий прибор удобно выводить графики  $\rho(n)$  и  $I_{zn}(n)/n$ , размещая по оси абсцисс шкалу мощности. Расстояние между указанными графиками равно обратному периоду. Таким путём на одном показывающем приборе отображаются и мощность, и все контролируемые величины – слагаемые балансного уравнения (1). Здесь не нарушается известный принцип «одно измерение – один индикатор», поскольку это слагаемые одной величины – скорости изменения плотности потока нейтронов. Выбор мощности в качестве аргумента отображаемых функций позволяет при необходимости сохранить на мониторе всю историю контролируемого процесса (рис. 1б), не ограничиваясь определённым интервалом времени, как это происходит при традиционной временной развертке контролируемых величин (рис. 1а).

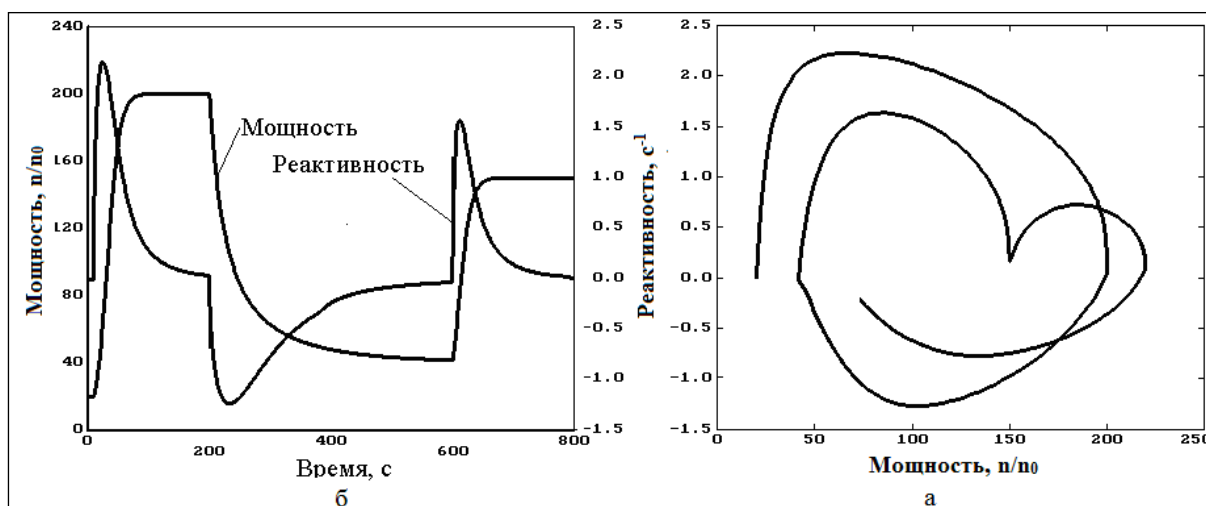


Рис. 1. Отображение мощности и реактивности:

а – развёртка во времени; б – в координатах «мощность-реактивность»

При использовании мощности в качестве аргумента рассматриваемых функций контроль всех величин выполняется по следующей схеме. На показывающий прибор выводится график контролируемой величины  $x(n)$  вместе с контрольной измерительной палеткой, выполненной в виде сетки пересекающих поле графика прямых  $x(n)=a+b*n$ , где  $b$  есть уставка на относительную скорость изменения выведенной на график контролируемой величины  $x$ :  $dx/dn \leq b$ . Достижение или превышение уставки фиксируется визуально как возможное пересечение или асимптотическое достижение одной из прямых  $x=a+b*n$  графиком  $x(n)$  снизу. Факт стабилизации мощности на уровне  $n_c$  фиксируется как приближение линии графика  $x(n)$  к нулю ординаты в точке

$n = n_c$ , факт стабилизации относительной скорости изменения контролируемой величины  $x$  фиксируют как появление на графике линейного участка  $x(n) = c+d*n$ . Относительная скорость изменения контролируемой величины оценивается по линейному участку как  $dx/dn$ . Выдачу управляющих воздействий, соответствующих установившейся относительной скорости изменения контролируемой величины, осуществляют, если интервал линейности по оси абсцисс, то есть приращение мощности при экспоненциальном росте превышает заданное значение.

Например, согласно описанной схеме, контроль периода ядерного реактора удобно осуществлять по его обратному значению  $\alpha = 1/p$ . Для этого на показывающий прибор выводится график скорости изменения мощности  $v(n)$  и контрольные палетки, выполненные в виде сетки пересекающих поле графика прямых  $v(n) = c+\alpha n$ . Коэффициент  $\alpha$  принимает значения уставки относительной скорости изменения мощности 0.1, 0.05, 0.025, что соответствует уставкам периода в 10 секунд на сброс АЗ, в 20 секунд на сигнал предупредительной защиты и ввод в активную зону управляющей группы ОР СУЗ, в 40 секунд на запрет подъема управляющей группы ОР СУЗ. Факт стабилизации периода  $p$ , то есть экспоненциальное изменение мощности  $n(t) = \exp(t/p)$ , фиксируют как появление на графике линейного участка  $v(n) = c+n/p$ , значение установившегося периода оценивают по линейному участку как  $dn/dv$ , факт достижения или превышения уставки  $\alpha$  фиксируют визуально как возможное пересечение или достижение одной из прямых  $v(n) = c+\alpha n$  графиком  $v(n)$  снизу (рис. 2).

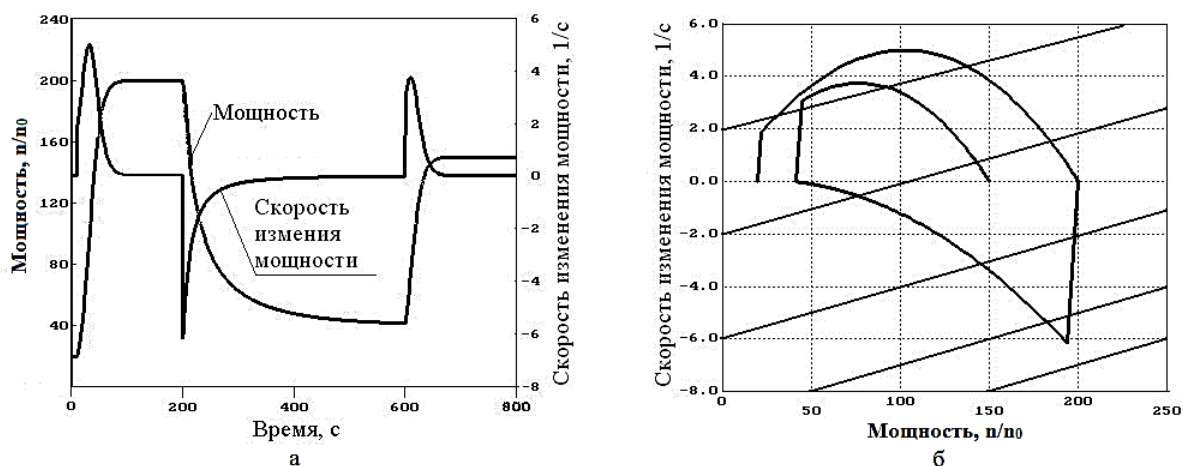


Рис. 2. Контроль стабилизации периода реактора:

*а – развёртка во времени; б – в координатах «мощность-скорость её изменения»*

Описанный способ контроля мощности, периода и реактивности ядерного реактора достаточно легко осуществить в действующих АСУ ТП АЭС посредством предусмотренных в этих системах реактиметров, закладывая в вычислительный блок

реактиметра отдельный расчёт слагаемых приведенного выше уравнения кинетики и обеспечивая вывод их графиков с наложением контрольных измерительных палеток.

#### Литература

1. Погосов А.Ю. Технические средства управления ядерными реакторами с водой под давлением для АЭС / А.Ю. Погосов. – Одесса: Наука и техника, 2012. – 288 с.
2. Юркевич Г.П. Системы управления энергетическими реакторами / Г.П. Юркевич. – М.: Изд-во ЭЛЕКС-КМ, 2001. – 344 с.
3. Юферов А.Г. Схемные решения реактиметров / А.Г. Юферов // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2019. – № 4. – С. 95.

УДК 677.862.620.16

#### **Влияние кремнийорганического связующего на свойства углеродных волокон для нагревательных элементов**

Якунина Татьяна Александровна, студент направления «Химическая технология»;

Мавлютова Луиза Маратовна, аспирант;

Борисова Наталья Валерьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств»;

Устинова Татьяна Петровна, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств»

Энгельсский технологический институт (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.,

г. Энгельс

*В работе проводили исследование механических показателей углеродного волокнистого нагревательного элемента, при концентрации 30 % герметика I достигается рациональное повышение всех исследуемых показателей в среднем в 2,5-3 раза. Определение зависимости удельного электрического сопротивления УВ от концентрации компонентов показало, что с увеличением содержания полимеров на волокне наблюдается повышение электрического сопротивления, но незначительно, в среднем в 1,2-1,5 раза.*

В настоящее время электропроводящие полимерные композиты (ПКМ) на основе углеродных волокон (УВ) производятся в основном в развитых странах, таких как Япония, Китай, Германия, Франция и США, но уже нашли широкое распространение в современной электронной технике в качестве электродов,

терморезисторов и предохранителей, защитных экранов электромагнитного излучения и др. Электропроводящие ПКМ на основе УВ перспективны в технологии нагревательных элементов.

Несмотря уникальный комплекс свойств УВ: высокая прочность, термическая устойчивость, химическая устойчивость, электрическая проводимость, отсутствие плавления – с одной стороны; определяющий внушительный список областей применений. Все же исходные УВ весьма хрупки и легко подвергаются повреждениям, обладают низкой изгибоустойчивостью, поэтому в данной работе для получения гибких нагревательных элементов использовали метод пропитки УВ кремнийорганическими связующими, повышающими эластичность будущего электропровода и его эксплуатационные характеристики.

Из литературных данных [1] установлено, что среди самых распространенных кремнийорганических связующих с высокой прочностью сцепления являются силиконовые клеи – герметики. Такая модификация позволит снизить хрупкость УВ и повысить деформационно-прочностные свойства гибкого нагревательного элемента.

В качестве объектов исследования использовались:

- углеродная карбонизированная нить на основе ПАН волокна (жгутика), марки УКН – П/3 360, ГОСТ 28008 – 88 «Нить углеродная конструкционная. Технические условия»;

- силиконовый герметик марки Mannol 9916 Gasket maker TRANSP Mannol SCT-Vertriebs Gmb ГОСТ 30333-2007, в состав которого входит силиконовый полимер на основе силанов герметик 1);

- герметик силиконовый универсальный марки ЭКОН «Хенкель АГ & Коа КГаА» ПБ ЕАС № 1907/2006 – ISO 11014-1, в состав которого входит силиконовый полимер на основе силоксанов (герметик 2).

В связи с тем, что выбранные силиконовые герметики характеризуются высокой вязкостью, затрудняющей пропитку УВ, необходимо их растворение или разбавление. Исследования по подбору растворителя проводились из перечня органических растворителей, согласно справочных данных [1], по таким показателям, как: растворимость, время растворения при соотношении герметика и растворителя 1:1. Анализ данных растворимости исследуемых герметиков показал, для герметика 1 был выбран четырёххлористый углерод, который полностью растворяется менее чем за 1 мин., а для герметика 2 – гексан, с такими же параметрами растворения.



Равномерность распределение связующего на поверхности УВМ в зависимости от концентрации пропиточного раствора изучалось при помощи оптической микроскопии (рис. 1).

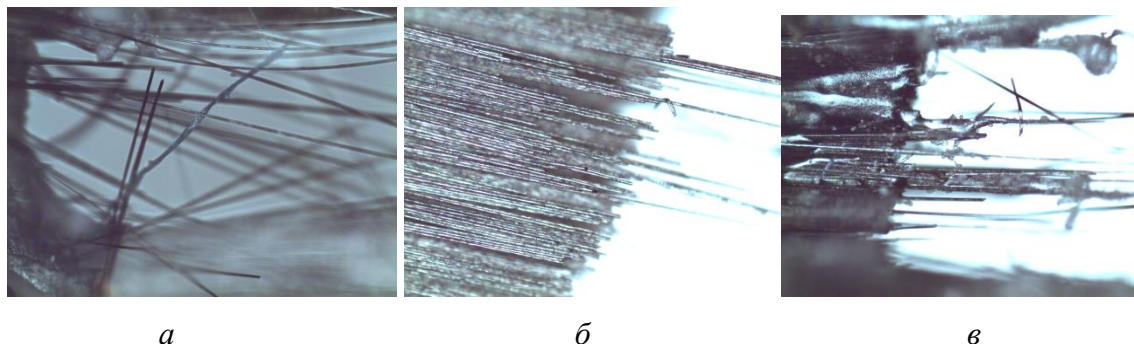


Рис. 1. Исходная (а) и модифицированная поверхность УВ герметиком 1 (б), герметиком (в) при пропитке из растворов с содержанием 30 %

По результатам оптической микроскопии установлено, что при концентрации раствора в пропиточной ванне 10 % и 20 % с герметиками 1 и 2 плохо связывает элементарные волокна УВ. Использование концентрации раствора, в пропиточной ванне превышающее 40 %, приводит к плохому распределению герметика как на поверхности УВ, так и в межволоконном пространстве. Только в случае концентрации раствора герметиков 1 и 2 30 % наблюдается однородная пленка на границе раздела адгезив – субстрат (рис. 1б, в), повышая прочность и долговечность будущего гибкого проводника.

Исследование зависимости прочностных характеристик при разрыве УВ, модифицированных герметиками 1 и 2 (табл. 1), показало, что значения деформационно-прочностных свойств при растяжении УВ, пропитанных растворами различных компонентов, изменяются в зависимости от их содержания на волокне.

Таблица 1

Деформационно-прочностные свойства композита УВ и 30 % содержания герметиков

Содержание герметика на УВ	E, ГПа		$\delta$ , МПа		L, %	
	Среднее значение	СКО, %	Среднее значение	СКО, %	Среднее значение	СКО, %
-	7,191	3,2	31	3,7	7,0	4,2
Герметик 1	29,98	4,7	38	4,4	23	4,1
Герметик 2	22,789	4,7	44	4,4	8	4,1

Примечание: E – модуль упругости;  $\sigma$  – разрушающее напряжение; L – относительное удлинение

Анализ данных таблицы свидетельствует, что при концентрации 30 % герметика 1 на УВ достигается рациональное повышение всех исследуемых показателей в среднем в 2,5-3 раза.

Определением зависимости удельного электрического сопротивления ( $\rho$ ) УВ от концентрации компонентов (С) (рис. 2) показано, что с увеличением содержания полимеров на волокне наблюдается повышение электрического сопротивления УВК с силиконовым герметиком 1 в 1,5 раза, а с силиконовым герметиком 2 – в 1,2 раза. Это происходит за счет проникновения полимеров-диэлектриков в межволоконное пространство УВ.

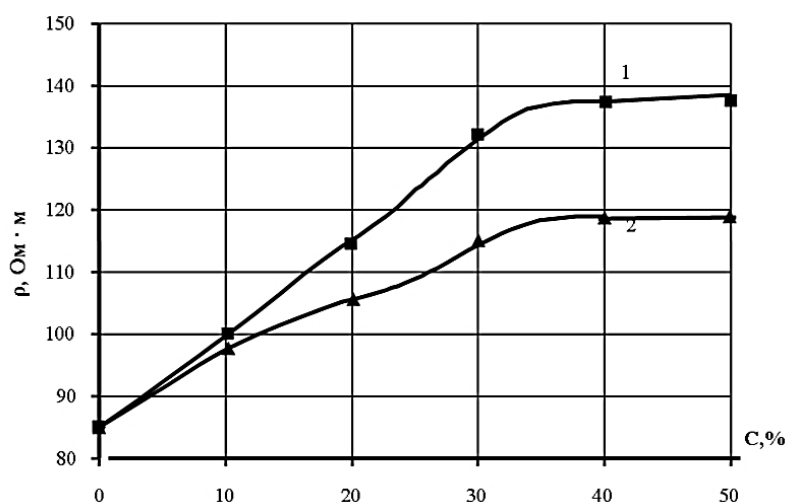


Рис. 2. Зависимость ( $\rho_0$ ) образцов УВ от концентрации раствора (С) связующих: 1 – герметиком 1; 2 – герметиком 2

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что:

- при помощи оптической микроскопии концентрации изучение особенности модификации УВ силиконовыми герметиками при концентрации раствора 30 % клеевая композиция образует однородную ровную клеевую пленку на границе раздела адгезив – субстрат, повышая прочность и долговечность будущего гибкого проводника.

- исследование механических показателей углеродного волокнистого нагревательного элемента при концентрации 30 % достигается рациональное повышение всех исследуемых показателей в среднем в 2,5-3 раза.

- определение зависимости удельного электрического сопротивления УВН от концентрации компонентов показало, что с увеличением содержания полимеров на волокне наблюдается повышение электрического сопротивления, но незначительно, в среднем 1,2-1,5 раза.

#### Литература

1. Мовсисян Г.В. Справочник по клеям / под ред. Г.В. Мовсисяна. – Л.: Химия, 1980. – 304 с.

## СЕКЦИЯ 6

### «СОВРЕМЕННЫЕ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОСТРАНСТВА: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 378

#### **Вопросы организации самостоятельной работы студентов в компьютерной среде**

Бахарева Ольга Вячеславовна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассматриваются актуальные вопросы образовательных технологий учебной деятельности в области иностранного языка. Особое внимание уделено развитию навыков самостоятельной работы студентов в мультимедийном пространстве, а также способности студентов к самооценке и самоконтролю. Анализируется роль преподавателя в условиях дистанционного обучения.*

Благодаря быстрому освоению новых информационных технологий, наша современная образовательная система вошла в качественно новый этап развития. Возрастающий объем информации создает необходимость совершенствования эффективности его использования и хранения. Использовать Интернет для обучения иностранному языку очень удобно, плодотворно и перспективно.

Специалист, владеющий английским языком, имеет возможность получать информацию из иноязычных источников, ему обеспечен успешный карьерный рост.

Но залог успешного обучения иностранному языку кроется в учете индивидуальных различий обучаемых. Речь идет об индивидуальном подходе к каждому студенту в процессе обучения. Для организации индивидуальной деятельности студентов важно разработать комплексное учебно-методическое обеспечение учебного процесса, при котором обязательно внедрение активных методов и новейших технологий.

Возможности технического вуза в этом смысле трудно переоценить. Доступ к Интернету, наличие компьютеров, другое электронное учебное оборудование однозначно будут способствовать обновлению процесса обучения иностранному языку.

В некоторых случаях студенты и сами принимают активное участие в создании мультимедийных программ, программ тестирования.

Известно, что изучение иностранных языков – это гуманитарная дисциплина. Но из практики приходится констатировать тот факт, что студенты, изучающие информатику и вычислительную технику, обладают большим объемом знаний английского языка, чем представители других направлений подготовки. Противоречия здесь никакого нет! Ведь работа с вычислительной техникой предполагает знания компьютерной терминологии. Компьютерная грамотность и английский язык – тесно связанные понятия.

Многочисленные обучающие программы стали появляться с созданием компьютерных технологий и рассматривались как специфические учебные пособия, ценность которых заключалась в обеспечении обучаемых поэтапными заданиями и упражнениями. Оперативно работала и обратная связь, довольно легко было управлять самостоятельной работой студентов. К таким пособиям относились учебные программы на телевидении, радио, печатные и аудиопособия.

Сторонники использования подобных обучающих программ едины были лишь в одном – процессом усвоения языка необходимо управлять и работать, они (программы) могут выступать только дополнением к основному курсу. Конечно, преподаватель должен проявлять авторский подход к интерпретации информации из Интернета, закладывать базу для эффективного использования технических средств. Большинство материалов может быть использовано в работе только после соответствующей их адаптации преподавателем.

Процесс обучения с использованием Интернета представляется процессом творческим. Индивидуализированным его делает подобранная преподавателем методика преподавания и разнообразие заданий. Например, чтобы эффективно развивать навыки чтения, можно воспользоваться статьями из журналов, рекламными статьями, материалами веб-сайтов. Сейчас студенты имеют неограниченный доступ к аутентичной информации. Задания по таким текстам могут быть следующими: 1) соотнесите заголовки с абзацами; 2) определите, правдивая информация или ложная; 3) расположите абзацы в логической последовательности; 4) заполните пропуски, восстановив информацию; 5) найдите интернациональные слова; 6) составьте план текста и т. д. Иногда студенты сами подсказывают новые варианты заданий. Развивая навыки говорения, полезным будет просмотр новостей в режиме реального времени, постановка ролевой игры после просмотра, подборка синонимов и антонимов по командам. Можно рассматривать Интернет и как среду обучения (интерактивные

задания на учебных сайтах и др., дистанционное обучение), и как источник самых разных по качеству, типу и форме учебных материалов. Нередко материалы подбирают студенты самостоятельно, но разрабатывает задание все же преподаватель. Например, студенты получают конкретный адрес требуемого сайта, а иногда можно в качестве инструмента поиска предложить студентам ключевые слова задания.

Интенсификация обучения и введение в практику новых технологий требует от студентов развития их творческих способностей, умения работать самостоятельно. Умения и навыки самостоятельной работы служат, в свою очередь, основой подготовки будущих специалистов к непрерывному профессиональному самообразованию.

Поскольку подобные навыки на начальном этапе обучения еще не сформированы, преподаватель предлагает студентам те или иные виды самостоятельных работ, снабжая их инструкциями, памятками и схемами. При этом преподаватель должен четко контролировать выполнение этих заданий.

Самостоятельная деятельность студентов в области изучения любого иностранного языка в неязыковом вузе – это особая форма самообразования. По мнению И.А. Зимней, «Самостоятельная работа представляется как целенаправленная, внутренне мотивированная, структурированная самим объектом в совокупности выполняемых действий и корригируемая им по процессу и результату деятельности. Ее выполнение требует достаточно высокого уровня самосознания, рефлексивности, самодисциплины, личной ответственности, доставляет объекту обучения удовлетворение как процесс самосовершенствования и самопознания» [1].

Многие студенты охотно пользуются информацией со страниц Интернета, включая информацию на иностранных языках. Задача преподавателя в этот момент – научить студентов отбирать, понимать и усваивать полученную из Интернета информацию.

Существует ряд факторов, обуславливающих эффективную самостоятельную работу студентов. Наиболее важными являются следующие:

- студенты проявляют готовность работать самостоятельно;
- преподаватель занимается организацией самостоятельной работы студентов и корректирует ее при необходимости. На готовность студентов к обучению указывает наличие мотивации к овладению иностранным языком, владение навыками работы со справочной литературой и современными словарями.

Задания для самостоятельной работы студентов должны быть ориентированы на возрастные особенности обучаемых. На ранних этапах обучения самостоятельная работа носит элементарный характер. Студенты младших курсов знакомятся с

алгоритмами выполнения практических работ, делают упражнения на развитие всех видов речевой деятельности. Задания творческого характера уместны на более поздних этапах. Студенты участвуют в проектной деятельности, пишут рефераты, научные статьи, составляют терминологические словари. На продвинутых этапах помощь преподавателя может носить только консультативный характер. Следует отметить и повышение качества учебной деятельности студентов.

Особенно актуальными навыки самостоятельной работы и самоконтроля становятся в период дистанционного обучения при наличии принципиально новых возможностей и технологий. Необходимо подчеркнуть, что дистанционное обучение бывает очень разным. В зависимости от того, какие технические средства используются, различается и процедура прохождения обучения, и цели, к которым будут стремиться. Технически дистанционное обучение основано на Интернете, оно способно активизировать инициативу студентов, способствует их самостоятельности, но, к сожалению, не всегда эффективно. Полученная в больших объемах учебная информация может оказаться поверхностной [2]. Подобная форма обучения требует от студентов гораздо более высокой степени самоорганизации и дисциплины. Это своего рода вызов, испытание воли! Вот почему многие студенты не чувствуют себя комфортно в условиях дистанционного обучения. В этом направлении еще предстоит работать и преподавателям, и студентам.

#### Литература

1. Крюкова О.П. Самостоятельное изучение иностранного языка в компьютерной среде / О.П. Крюкова. – М.: Издательская корпорация «Логос», 1999. – 126 с.
2. Угольников В.В. Компьютерные технологии как средство обучения иностранным языкам в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук (13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования) / В.В. Угольников; рук. работы А.Д. Солдатенков. – Моск. гос. открытый пед. ун-т им. М.А. Шолохова. – Москва, 2004. – 26 с.

**Современные социокультурные практики взаимодействия с семьей  
в образовательном пространстве детства**

<sup>1</sup>Безгодова Елена Николаевна, исполняющий обязанности заведующего;

<sup>2</sup>Григорян Эмма Гамлетовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»

<sup>1</sup>Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение  
«Центр развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок», г. Балаково;

<sup>2</sup>Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье рассматриваются современные подходы к организации взаимодействия дошкольного образовательного учреждения с семьями дошкольников в условиях реализации ФГОС дошкольного образования. Представлены как традиционные, так и инновационные практики социального партнерства.*

За последнее десятилетие система дошкольного образования в России претерпела существенные изменения. В жизнь вошел новый федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования, одним из основных направлений которого является построение взаимодействия дошкольного учреждения с семьями воспитанников в целях осуществления полноценного развития каждого ребенка, вовлечение семей воспитанников непосредственно в образовательный процесс.

Отношения семьи и ДОО строятся на основе социального партнерства, интеграции общественного и семейного воспитания дошкольников. Основными его целями выступают: формирование психолого-педагогических знаний родителей; приобщение семей дошкольников к жизни детского сада; оказание помощи семьям в развитии, воспитании и обучении детей; изучение и пропаганда лучших семейных традиций.

Организация взаимодействия семьи и ДОО требует постоянных контактов педагогов и родителей дошкольников. В МАДОУ «Центр развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок» сложилась система педагогического просвещения родительской общности, с основными направлениями:

1. Диагностическое направление: изучение состава семей, выявление психолого-педагогической компетентности семей дошкольников.

2. Информационное направление: ознакомление семей дошкольников с содержанием работы детского сада, направленной на физическое, психическое и социальное развитие ребенка, через информационные буклеты, стенды, родительские собрания, сайт дошкольного учреждения.

3. Консультационно-просветительское направление: проведение семинаров-практикумов, мастер-классов, тренингов, семинаров и т. п., направленных на решение педагогических, психологических, образовательных, семейных, медицинских проблем.

4. Организация совместной деятельности детского сада и семьи.

В практике работы детского сада используются современные формы сотрудничества:

- Дни открытых дверей с целью знакомства с организацией воспитания ребенка;
- ознакомление родителей дошкольников с методами и формами работы в детском саду;
- организация совместных праздников, развлечений, совместной проектной деятельности, досугов, походов, экскурсий с активным вовлечением родителей;
- посещение родителями дошкольников открытых занятий в детском саду;
- выставки совместного семейного творчества, семейные фотоколлажи;
- взаимодействие с родительским комитетом;
- психолого-педагогическое консультирование;
- семинары-практикумы, тематические консультации о возрастных особенностях развития ребенка (педагогические, психологические, валеологические, семейно-образовательные, правовые и др.).

В процессе взаимодействия семьи и ДОУ основным условием является совместная деятельность педагогов, родителей и детей, оказание практической помощи семье в приобретении психолого-педагогических знаний, обучение практическим приемам и навыкам. На практике реализуются такие формы взаимодействия с семьей, как открытые занятия воспитателей, специалистов ДОУ, тренинги с родителями, консультации и др.

Важная роль в повышении воспитательной компетентности родителей отводится использованию активных методов взаимодействия. Так, в педагогической практике ДОУ все чаще используются ролевое проигрывание проблем воспитания, игровое взаимодействие родителей и детей в различных видах деятельности (познавательной, художественной, театрализованной, игровой, спортивной), моделирование способов родительского поведения, обмен опытом воспитания, что позволяет родителям из



«зрителей» и «наблюдателей» стать активными участниками, получить опыт нового видения привычных способов воздействия на ребенка.

В разработке и апробации встреч с родителями особое внимание уделяется инициативному характеру игрового общения, который реализуется через разнообразные и эмоционально насыщенные формы общения дискуссионного, практического и игрового характера (дискуссии, игровой практикум, тренинг). Вовлечение родителей в игровой диалог с воспитателем, специалистом, ребенком способствует изменению способов общения, прежде всего, уходу от жесткого оценочного обращения с ребенком.

С целью организации совместного досуга детей и родителей проводятся такие массовые мероприятия, как совместные конкурсы, спортивные и музыкальные развлечения, туристические походы, экскурсии, организация благоустройства и озеленения участков групп детского сада, ремонт и оформление групповых помещений.

Одной из самых эффективных форм работы с семьями дошкольников является День открытых дверей в ДООУ – мероприятие, которое позволяет родителям получить информацию об условиях содержания детей в детском саду, организации режима, питания. Учитывая специфику работы учреждения, особое внимание уделяется знакомству родителей с медицинским персоналом и со всеми сотрудниками группы, в которую будет ходить ребенок. Проведение Дня открытых дверей позволяет детскому саду стать более открытым для родителей и общественности. Знакомство с родителями будущих воспитанников наполняется особым содержанием, направленным на установление доверительных отношений, изучение семьи и повышение психолого-педагогической культуры родителей. Основная цель – создание наиболее благоприятных условий для адаптации ребенка в детском саду.

Общее родительское собрание играет значимую роль в обеспечении социального партнерства дошкольного учреждения с родителями. Это одна из форм работы с родителями, наряду с Днем открытых дверей, «Неделей семьи», которая предоставляет возможность познакомиться с дошкольным образовательным учреждением, его традициями, правилами, задачами воспитательно-образовательного процесса. Традиционными формами встречи стали экскурсии по дошкольному учреждению; проведение тренингов и мастер-классов. При необходимости проводятся консультации опытных педагогов и специалистов по интересующим вопросам.

Проведение общих родительских собраний стало традиционным в «Центре развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок». С целью повышения информированности родителей и создания атмосферы открытости в дошкольном

учреждении применяются инновационные формы общих собраний – это и «Саммит позитивных перемен», и тренинг коммуникативного взаимодействия семьи и ДОО, и музыкально-литературные вечера, и кофе-гостиная для родителей – когда в неформальной обстановке обсуждаются различные волнующие родителей дошкольников вопросы, что позволяет получить ценный опыт.

Еще одним, не менее важным направлением деятельности является работа с семьями дошкольников, не посещающих детский сад. Этому способствует организация работы Консультационного центра, созданного на базе ДОО еще в 2015 г.

Таким образом, понимание родителями целей, стоящих перед дошкольным учреждением, способствует активному вовлечению родительской общественности в деятельность детского сада и, в конечном итоге, созданию единого образовательного пространства.

Семья и детский сад – два воспитательных феномена, каждый из которых по-своему дает ребенку социальный опыт, но только в сочетании друг с другом они создают оптимальные условия для вхождения ребенка в прекрасный и в то же время новый для него мир.

#### Литература

1. Руденская О. Роль «Недели семьи» в обеспечении социального партнерства дошкольного учреждения с родителями / О. Руденская // Всероссийское сетевое издание «Дошкольник.рф». [Электронный ресурс] URL: <http://doshkolnik.ru/roditelskie-sobrania/10412-nedelia-semi.html> (дата обращения: 10.04.2020).
2. ФГОС ДО // Российская газета – Федеральный выпуск № 6241 (265). 25 ноября 2013 г. [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html> (дата обращения: 10.04.2020).

**Социокультурный концепт в обучении немецкому языку  
(на материале немецких СМИ)**

Галактионова Ирина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»;

Руденко Светлана Васильевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье показана возможность использования актуального контента немецких СМИ для повышения мотивации интереса обучаемых к иностранному языку. Приводится анализ языковых средств, репрезентирующих концепт «coronavirus» в немецком языке. На основе проведённого анализа выстроена и описана лексика данного концепта на аутентичном материале.*

Современное развитие методики обучения иностранному языку предполагает включение в учебный процесс актуального контента. Немецкие СМИ являют собой очевидное отражение социокультурного пространства и отвечают коммуникативным и познавательным потребностям учащихся. Подобранный преподавателем языковой материал создаёт необходимую коммуникативную базу для развития социально-культурных умений, иллюстрирует функционирование иностранного языка в естественном социальном контексте. На наш взгляд, одним из примеров достижения этого является изучение актуального концепта «coronavirus» в немецких СМИ.

В последние месяцы знаковым событием в мире стало такое явление, как вспышка коронавируса в Китае, а затем и во всех странах. Эта тема остается одной из самых обсуждаемых в немецкой прессе. Печатные СМИ играют важную роль в жизни общества, поскольку они стремятся объективно отражать существующую проблему. Обозреватели рассуждают об эффективности мер, принятых в разных странах в целях борьбы с заболеванием, и о том, как они отразятся на национальной и мировой экономике, а также повлияют на политическую ситуацию на нашей планете.

Масс-медиа Германии не оставили без внимания решительные меры, принятые властями страны в связи со вспышкой коронавируса. Авторы стремятся осветить наиболее острые проблемы, которые переживает едва ли не каждая немецкая семья, о чем свидетельствует частотность тех или иных словосочетаний с концептом «coronavirus».

Ввиду этого, на наш взгляд, является актуальным обращение к исследованию лексико-семантического поля концепта «coronavirus», представленного в общенациональных СМИ Германии; выявление основных групп, составляющих это лексико-семантическое поле, выбор и классификация контекстов, содержащих соответствующий концепт.

Материалом для исследования послужили немецкие общенациональные журналы Focus, Spiegel, Zeit, Die Welt.

Важнейшим составным компонентом лексико-семантического поля (ЛСП) являются лексико-семантические группы (ЛСГ) слов. В результате нашего исследования мы выделили единое семантическое поле «coronavirus», включающее две наиболее частотные ЛСГ: «Экономические последствия коронавируса» и «Социально-политические последствия коронавируса».

Каждая ЛСГ, в свою очередь, включает в себя лексические единицы, подлежащие анализу. Для анализа были выбраны слова из статей, репортажей, интервью печатной прессы Германии.

Рассмотрим обе ЛСГ и все лексемы, которые мы подобрали к данным группам.

На лексическом уровне были отмечены следующие тенденции:

1. Употребление новых простых и сложных слов.

Подобные словообразования можно очень часто встретить в текстах прессы, посвященных коронавирусу: Corona, Corona-Fälle, Coronavirus-Folgen, Corona-Infektion, Corona-Krise, Corona-Ausbruch, Corona-Erkrankung, Corona-Pandemie, Corona-Prognose, Covid-19.

2. Вербализация концепта через авторские дефиниции, т. е. субъективное определение, выдвинутое говорящим, отражающее его мировоззрение на проблему, связанную с коронавирусом. Это очень распространенный лексический инструмент.

Приведем примеры:

IWF erwartet schlimmste Wirtschaftskrise seit Großer Depression

Die Coronavirus-Pandemie komme einer Naturkatastrophe gleich.

Unsere Volkswirtschaft befindet sich in einem Schockzustand

Hilfsorganisationen fürchten einen Kollaps, wenn das Virus kommt.

Wir stehen vor der größten Herausforderung seit dem Zweiten Weltkrieg.

3. Заимствованные слова.

Процесс заимствования лексических единиц из английского языка представляет собой неотъемлемую составляющую языкового материала.

Например: Lockdowns und Social-Distancing seien erfolgreich, aber ein weiterer Peak wird vermutlich entstehen, wenn restriktive Maßnahmen gelockert werden, um größere ökonomische Folgen zu vermeiden.

На стилистическом уровне отмечены следующие тенденции:

#### 1. Широкое использование тропов.

Троп – это любая языковая единица, имеющая смещенное значение, то есть второй план, просвечивающий за буквальным значением. На столкновении двух смыслов основана возникающая при этом выразительность. Самым распространенным среди тропов в силу своей важности и доступности является метафора [1]. Для публицистического стиля последних месяцев стали характерны метафорические обозначения различных моментов ломки экономической и социально-политической жизни в связи с коронавирусом.

Приведем следующие примеры:

Die hohen Kapitalabflüsse aus der Region erhöhen das Risiko einer zweiten Welle der Krise, welche die Industrieländer und die Kapitalmärkte ebenfalls hart treffen könnte.

Dazu beigetragen habe der starke Dollar und der Ölpreistrutsch – denn im Schatten der Corona-Krise rüttelte im März auch noch der von Saudi-Arabien angezettelte Preiskampf bei Rohöl die globalen Kapitalmärkte durch.

#### 2. Олицетворение.

Наделение предметов свойствами живого лица является близким метафоре тропом.

Вот несколько примеров:

Das Coronavirus verschärft die Lage in der Industrie nahezu täglich: Lieferketten sind eingeschränkt, Aufträge brechen weg und ganze Produktionen stehen still, Ein Virus, der die ganze Welt herausfordert - und auch die globalen Machtverhältnisse ändern könnte.

Nach Corona wartet der Mieten-Hammer: Wo Bafög nicht mal für die Wohnung reicht Der Tourismusliegt am Boden.

#### 3. Фразеологизмы.

Фразеологизмы эффективно реализуют функцию воздействия на читателей с целью достижения определённых практических результатов.

Рассмотрим примеры:

Erst wenn uns die Virologen grünes Licht geben, können wir vorsichtig erleichtern.

Ebenso ist es eine offene Frage, ob die Corona-Krise alle politischen Gesetzmäßigkeiten auf den Kopf stellen wird.

Auch ihr Job liegt wegen der Corona-Krise auf Eis.

Dennoch will die gebürtige Georgierin die Hände nicht einfach in den Schoß legen und abwarten.

#### 4. Простые сравнения.

Это наиболее частотный стилистический прием выражения отношения авторов к коронавирусу.

Вот несколько примеров:

Die meisten Krankenhäuser seien überlaufen und nahe am Kollaps

Um eine solche Katastrophe bei weiteren Pandemien zu vermeiden, betonen die Mediziner: «Wir brauchen einen langfristigen Plan für die nächste Pandemie».

Wir brauchen dringend einen gemeinsamen Orientierungspunkt, um diesen Ausbruch zu verstehen und zu bekämpfen, erklären die Mediziner.

#### 5. Синекдоха.

Указание на единичный предмет для обозначения множества можно продемонстрировать на следующем примере:

Angela Merkel kündigt eine «große europäische Kraftanstrengung» an, um den «symmetrischen Schock» des Coronavirus abzufedern.

#### 6. Гипербола.

Ее цель – усиление выразительности и образности публицистической речи.

Наиболее ярким примером мы посчитали следующий:

Risikogruppen statt Touristen: Wie eine Berliner in Hotels vor dem Ruin retten will.

#### 7. Перифраз.

Здесь приведем следующий пример:

Covid-19-Krankenhaus-Pavillions und die dortigen medizinischen Kräfte müssten getrennt von Krankenhausteilen eingesetzt werden, die virusfrei sind.

Таким образом, в немецких общенациональных печатных СМИ выявлено большое количество языковых средств, составивших лексико-семантическое поле концепта «Коронавирус». Своеобразие картины мира в условиях коронавируса довольно широко выражено в лексических и стилистических единицах.

### Литература

1. Темнова Е.В. Функционально-прагматическая роль метафоры в публицистическом дискурсе (на материале английского языка): автореф. дис.... канд. филол. наук (10.02.04 – германские языки) / Е.В. Темнова; рук. работы Е.О. Менджерцкая. – МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, 2004. – 22 с.

2. Жеребило Т.В. Словарь лингвистических терминов / Т.В. Жеребило. – Назрань: ООО «Пилигрим», 2010. – 486 с.

УДК 378

**Социопрактическая значимость ценности высшего образования  
в современном российском обществе**

Зиновьева Евгения Александровна, кандидат социологических наук, доцент кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Балаково

*В статье представлены основные теоретические подходы к вопросу аксиологии образования. Автор рассматривает как трансформацию образовательных ценностей, так и называет основные причины сложившихся социальных противоречий, влияющих на них. Статья посвящена исследованию аксиологических ориентиров студентов, что является актуальным в условиях социально-экономических и политических изменений, происходящих в обществе.*

Система образования является основным общественным институтом, обеспечивающим процесс интеграции личности в общество. Она позволяет делать процесс социализации личности в определенной степени управляемым процессом. Большинство молодых людей сегодня переосмысливают свое отношение к функциям института образования и его значимости.

В российском обществе традиционно сложилась устойчивая тенденция преимущественной ориентации молодежи на получение высшего образования. Несмотря на то, что кардинально изменилась оценка престижа определенных профессий и специальностей в сознании молодежи, данная тенденция сохраняется и в настоящее время. Однако ориентационные установки молодежи, как свидетельствуют результаты социологических исследований, значительно поменялись. Следует отметить возникшую в последние годы в среде молодых людей тенденцию самостоятельно решать жизненные проблемы через приобретение престижных профессий и, соответственно, стремиться к получению образования. Ценностные ориентиры в осознании жизненных перспектив стали замыкаться на материальном благополучии и критериях удовлетворения личностных потребностей.

Для социального развития и профессионального роста высшее образование считалось необходимым и достаточным. Сейчас, к сожалению, с этим готово согласиться далеко не все население России. В российском обществе за короткий промежуток времени произошли глубокие изменения. Происходят процессы инструментализации образования. Преобразуясь в «рыночный продукт», образование зачастую теряет свою «традиционную» ценность. Платное образование, которое все больше вводится в российские институты, также способствует этому.

Ценности образования выступают в качестве установки для образовательного или другого вида деятельности. На основе этого стоит рассматривать необходимость ценности образования в различных слоях общества. Ее возникновение, качественное содержание и значимость для конкретных индивидуумов измеряют по возрасту, социально-профессиональной характеристике, к причастности тех или иных социально-территориальных групп и других характеристик к пониманию точных исторических условий и экономического положения в стране в целом.

Классификацию ценностей в общем и ценностей образования в частности можно осуществлять на множественных основаниях: мотивационная природа, функции жизнедеятельности, субъект, актуальность, время существования, роль в развитии и функционирование общества и т. д. В частности, по мотивационной природе, в качестве основы, опираясь на типы социальных действий (по теории социального действия М. Вебера), выделяют:

- целерациональные ценности, которые связаны с достижением прямых или рефлексивно притягательных целей;
- ценностно-рациональные, относящиеся к образованию как высшей ценности;
- аффективные, которые находятся под воздействием различных эмоций;
- традиционные, которые определяют традиции и социальные стереотипы [1].

Основываясь на особенностях субкультуры молодежи, правомерно сделать вывод, что молодежь имеет более целерациональные и традиционные ценности образования. Склонность к первому типу основывается на периоде адаптации к взрослению, а к другому из-за влияния семьи, социума и общественных норм. Следует подчеркнуть, что во главе стоят ценностно-рациональные ценности образования, которые отражают понимание образования как самоценности и к возникновению ценностных отношений среди молодежи, к которым необходимо стремиться. Они являются характеристикой наиболее высокого развития личности.

В целом, систему ценностей условно разбивают на несколько уровней. Первый включает в себя первичные потребности, достижение которых является очевидным.



Второй уровень занимают ценности более высокого порядка – такие как свобода или справедливость. Третий уровень включает в себя ценностно-ориентированное поведение. Ценности образования в большей степени подходят к третьему уровню. В осознании сущности ценностей образования существуют еще и некоторые аспекты градации. Их основу составляют четыре показателя: правильность, интенсивность, предпочтительность и включаемость [2].

Показатель правильности определяет ценности по степени знаний, ориентирующихся на интерес. То есть в случае, если знания не соответствуют реальному отношению между индивидом и интересом, то ценность не является правильной (например, ценность образования как вложение капитала). Следующий показатель – интенсивности ценностей образования – зависит от силы энергичности интереса, с которым она находится в связке. Показатель предпочтительности помогает определить степень необходимости ценности, какая из них первична, а какая вторична. Этот показатель позволяет сравнивать несколько ценностей. Например, ценность образования в качестве «отложенной ценности» будет менее предпочтительна по сравнению с ценностью образования для получения работы. Показатель включаемости согласует интересы других ценностей и возможности их «принятия» в более крупную систему.

В 2019 году было проведено социологическое исследование, целью которого стал анализ образовательных ценностей студентов. Методом исследования был выбран опросный метод – анкетирование. В исследовании приняли участие 110 человек в возрасте от 18 и до 22 лет, обучающиеся на 1-4 курсах БИТИ НИЯУ МИФИ, очной и заочной форм обучения, различных направлений (СОЦЛ, МЕНЖ, ЭКОН, УПТС, СТЗС). На основе анкетирования и анализа ответов респондентов получены следующие результаты.

На вопрос «Устраивает ли Вас ваша будущая специальность?» из 110 опрошенных респондентов 58 % ответили, что их вполне устраивает будущая специальность. Проанализировав данный показатель, можно сказать, что большинство студентов выбрали для себя правильную специальность. Проучившись, какое-то время, они еще больше узнали о своей специальности и убедились в правильности выбора.

62 % респондентов отметили также, что хотели бы в дальнейшем работать по своей специальности. 22 % респондентов ответили, что не хотят работать по специальности, и 16 % затруднились ответить. Можно констатировать, что каждый из опрошенных, конечно же, хочет, чтобы работа была интересной, хорошо оплачиваемой и т. п. И большинство студентов, сделав свой выбор и проучившись некоторое время,

не разочаровались в нем и собираются работать по выбранной специальности. Случается так, что человек представляет профессию в идеалистическом свете, не совсем понимая, что его ждет на самом деле. Так, 22 % ответивших на данный вопрос анкеты, по-видимому, разочаровались в выбранном направлении. В каждой профессии есть свои плюсы и минусы. Небольшой процент ответивших на анкету еще не определились, чего больше в их выборе – плюсов или минусов. В основном это студенты первого курса.

Распределение ответов на вопрос относительно роли высшего образования в современном мире свидетельствует о том, что большинство респондентов, а это 66 %, ответили, что значительная и весьма значительная, 34 % опрошенных ответили, что роль высшего образования не очень существенна в современном мире. В современном мире образование стало одной из самых обширных сфер человеческой деятельности. Повысилась социальная роль образования. Высшее образование является в настоящее время ведущим фактором социального, политического и экономического прогресса. Исходя из данных исследования, мы видим, что 66 % студентов считают, что высшее образование необходимо. По их мнению, людям с высшим образованием легче устроиться в жизни, найти более достойную работу, соответственно, получить высокий уровень жизни. Те же, кто считают, что высшее образование не играет большой роли, связывают свой ответ с тем, что большую роль играют «связи» в вопросе трудоустройства.

Проанализировав данные анкетирования, мы можем сформулировать вывод о том, что далеко не всех студентов удовлетворяет современная система образования. Бюджетных мест не так много, а стоимость обучения достаточно высокая. Многим студентам оплата не по карману, и они вынуждены подрабатывать, что, естественно, сказывается на качестве получаемого образования. Окончание вуза перестало быть гарантией успешного трудоустройства. Небольшая часть обучающихся сделала вывод, что они неправильно выбрали специальность, отчего падает мотивация к дальнейшему обучению. И все же значительная часть студентов БИТИ НИЯУ МИФИ считает, что высшее образование поможет им стать высокооплачиваемыми специалистами, даст возможность хорошо зарабатывать в дальнейшей жизни. Что иметь высшее образование престижно, предполагает наличие общей эрудиции, помогает лучше адаптироваться к различным жизненным обстоятельствам. Выпускник вуза более уверен в себе, компетентен и имеет превосходство над необразованными людьми.

Практическая значимость изучения образовательных ценностей велика в любой общественной системе, так как место и роль, отводимые им в общей системе

ценностей, постоянно меняются. Высокий уровень востребованности образовательных ценностей объясняется их полифункциональностью и возрастающими требованиями социума к представителям трудоспособного населения. Возможно, с течением времени, благодаря применению новых технологических возможностей и развитию общественного прогресса появятся новые виды образовательных ценностей. Так или иначе, процесс сознательной социализации индивида и «коллективное бессознательное», давно исторически «включающие» себя в образовательные ценности, останутся их носителями и трансляторами.

#### Литература

1. Вебер М. Основные социологические понятия / М. Вебер // Избранные произведения. – М.: Директ-Медиа, 2014. – С. 628.
2. Юдина Т.Н. Социальная политика и социология / Т.Н. Юдина, В.В. Бондалетов, Г.И. Осадчая. – М.: РГСУ, 2013. – С. 138-154.

УДК 796.03

#### **Спортивно-физическая деятельность как фактор повышения производственной активности человеческого капитала атомной отрасли**

Зуева Ирина Аркадьевна, старший преподаватель кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»;

Михайлова Ольга Николаевна, кандидат философских наук,  
доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье обосновывается проблема повышения роли спортивно-физической деятельности современных предприятий энергетической сферы как фактора совершенствования качества жизни и повышения производственной активности их работников с рассмотрением значимости и возможностей массовизации игровых видов спорта для развития человеческого капитала атомной отрасли.*

Проблема повышения роли спортивно-физической деятельности в контексте совершенствования качества человеческого капитала актуализируется в условиях нарастания осознания значимости здорового образа жизни в целом и физической культуры и спорта в частности, которые становятся социальным феноменом,

способствующим динамичному развитию экономики и благополучия общества на основе успешного функционирования её предприятий и отраслей.

Социально-производственный потенциал физической культуры и спорта активно используется и развивается на предприятиях атомной энергетики, которая, являясь одним из важных секторов экономики России, требует разработки наиболее эффективных средств форсированного морального и физического оздоровления персонала, отвечающего не только за высокие производственные показатели, но и за социальную безопасность. В физкультурно-спортивной работе через многообразие ее организационно-видовых форм согласуются личные интересы производственного персонала и корпоративные интересы, направленные на долголетие трудящегося человека, сплочение и крепость семьи, формирование здорового морально-психологического климата в деятельности и общении, снижение травматизма и поддержание трудоспособности.

Успешная реализация разрабатываемых в этом направлении проектов оказывает положительное влияние на развитие человеческого капитала тех отраслей энергетической сферы, которые уделяют значительное внимание улучшению качества жизни работников через создание благоприятных условий для качественного выполнения производственных функций посредством широкого использования непроизводственных возможностей сохранения жизненного тонуса личности и совершенствования её физической активности.

На III-м Форуме атомных городов, который состоялся в апреле 2019 года, выработаны предложения по улучшению качества жизни в городах расположения предприятий атомной отрасли. Результатом коллективной работы участников Форума стал ряд предложений и рекомендаций, направленных на повышение уровня жизни, улучшение качества и доступности медицинских услуг в энергогородах, благополучного инвестиционного климата, поддержку социального предпринимательства и других направлений, приоритетных для территорий присутствия Госкорпорации «Росатом».

Какое значение в жизни человека имеет атомная энергетика? Как изменилась жизнь людей с появлением атомной энергии? Каким будет будущее ядерных городов? Как отражаются выбросы атомных станций на здоровье людей? Ответы на эти отнюдь не риторические вопросы содержатся в том числе в эффективной и социально-ответственной политике предприятий атомной отрасли, поскольку города, где расположены АЭС, это не только свет в домах и работающие станки на производстве, но и комфортная среда современного города, развитая инфраструктура, новые жилые

микрорайоны, учреждения образования, культуры и спорта, построенные не без участия АЭС.

Успешная работа атомных станций позволяет им вносить большой вклад в решение многих социальных проблем города. Предприятия атомной отрасли производят отчисления в специальный внебюджетный инвестиционный фонд, средства которого идут на социальное развитие 30-километровой зоны вокруг АЭС. С помощью средств фонда развиваются инфраструктура города, спортивные сооружения, медицинские центры и многое другое. Атомные станции активно участвуют в муниципальных и региональных мероприятиях, занимаются волонтерской и благотворительной деятельностью.

Развитие физической культуры и спорта среди работников атомной промышленности является одним из основных приоритетных направлений отраслевой социальной политики. В настоящее время более 20 % работников отрасли регулярно занимаются спортом, как на любительском, так и профессиональном уровне. Многие из них достигли уникальных высот. Спорт объединяет, укрепляет здоровье, делает людей выносливей и сильнее не только физически, но и духовно, даёт силы во всех начинаниях и стремлениях. Эта тенденция сохраняется и укрепляется через популяризацию спортивно-физической активности вовлечением всё большего числа работников организаций АЭС в участие в отраслевых спортивных мероприятиях, возрождением традиционных видов спорта, в том числе игровых индивидуальных и командных, по которым проводятся отраслевые, межотраслевые и международные соревнования.

Одним из основных спортивных событий атомной отрасли выступает «Атомиада». Ежегодно среди организаций Государственной корпорации «Росатом» проходит спартакиада работников атомной энергетики, промышленности и науки, в которой принимают участие более 50 тыс. участников соревнований по 11 летним и 5 зимним видам спорта. Уникальность данного спортивного праздника состоит в том, что в нём может принять участие каждый работник атомной отрасли и с доблестью представлять свое предприятие на соревнованиях среди иных представителей организаций Госкорпорации «Росатом» [1].

Участники «Атомиады» на протяжении уже многих лет активно поддерживают физкультурно-спортивные традиции атомно-энергетической отрасли, принимая участие в межотраслевых турнирах, соревнованиях всероссийского и международного значения, усиленно готовясь к ним и демонстрируя достойные результаты. Многие из участников представляют нашу страну на Олимпийских играх, Чемпионатах мира и

иных значимых спортивных состязаниях. «Атомиада» – лучшее место встречи работников, для которых здоровый образ жизни и высокие достижения в спорте не пустые слова. Очень важно, что география проведения спортивного праздника постоянно расширяется, создавая уникальную возможность для достойного вклада новых, молодых коллективов, в поддержание спортивных традиций и культивирование ценностей здорового образа жизни Государственной корпорации «Росатом».

Анализ деятельности по управлению персоналом на предприятиях сферы атомной энергетики свидетельствует о том, что игровые виды спорта всегда занимали лидирующее место среди прочих видов активного досуга работников отрасли. Из бюджета на реализацию спортивно-игровых мероприятий выделяются значительные средства, строятся спортивные комплексы, стадионы, спортивные площадки, проводятся индивидуальные турниры и массовые соревнования. Спортсмены-производственники в составе спортивных сборных команд России по игровым видам спорта защищают честь атомной отрасли и показывают высокие спортивные результаты.

В рамках перспективных проектов предполагается комплексно развивать игровые виды спорта по 4 направлениям: совершенствование системы отраслевых соревнований, подготовка спортивного резерва, деятельность профессиональных команд и развитие спортивной инфраструктуры. При этом разрабатываются проекты по развитию футбола, волейбола, баскетбола, гандбола и регби. Конкурсы, турниры и первенства отрасли по игровым видам спорта нацелены проводиться в регулярном формате. Планируется проведение любительских лиг среди детских дворовых, школьных, студенческих и взрослых команд. В целях обеспечения подготовки спортивного резерва на базе спортивных школ и комплексов открываются секции по баскетболу, волейболу и футболу. Эти меры позволят увеличить количество занимающихся игровыми видами спорта и сформировать эффективную систему отбора спортсменов.

Госкорпорация «Росатом» и Российский профсоюз работников атомной энергетики и промышленности являются учредителями Автономной некоммерческой организация «Атом-спорт», которая проводит работу по пропаганде здорового образа жизни и стимулированию занятиями спортом с целью сокращения вредных привычек и увеличения продолжительности жизни работников атомной промышленности. Нацеленность на создание мотивационных механизмов инвестирования средств в физическое развитие человеческого капитала предприятий с повышением индекса его

активности и улучшением качества рабочей силы predeterminedила основные целевые задачи «Атом-спорта», которыми выступают прежде всего:

- развитие и популяризация физической культуры и спорта;
- объединение рабочих спортивных коллективов организаций Госкорпорации «Росатом»;
- создание позитивно-активного имиджа ГК «Росатом»;
- сохранение лучших традиций отраслевого рабочего спорта;
- пропаганда здорового образа жизни среди работников отрасли.

Следует подчеркнуть, что эта организация является одной из немногих в России, которая старается сохранить славные традиции и пронести через время спортивную доблесть и честь отрасли, ставя задачу прививать спортивные ценности молодым работникам предприятий, а также членам их семей.

В наше время эффективно управлять современной техникой и применять новейшие технологии могут не только знающие свое дело специалисты, но при этом также здоровые, сильные телом и духом люди. Общеизвестно, что характер и дух закаляются в физкультурно-спортивной активности личности. С учетом этого в отрасли традиционно культивируется здоровый и физически активный образ жизни, что подтверждается отраслевой эффективной социальной политикой в направлении совершенствования качества человеческого ресурса. Плодотворный опыт такой работы имеют балаковские атомщики, которые славятся не только профессиональными, но и физкультурно-спортивными достижениями [2]: в ежегодно проводимой станционной спартакиаде, посвященной Дню энергетика, участвуют более 300 спортсменов станции; в городских спортивных секциях и группах регулярно занимаются более 400 работников БАЭС; для атомщиков ежегодно организуется более 150 различных соревнований как между командами цехов и подразделений станции, так и между сборной БАЭС и других АЭС; разнообразие физкультурно-спортивных интересов работников станции проявляется в достижениях по 15 видам спорта.

Сегодня мы можем убедительно говорить о том, что атомная отрасль является передовой не только в смысле производства, но и в части возрождения и поддержания славных традиций массового физкультурно-оздоровительного и спортивного движения. Именно поэтому спортивная жизнь и производственные успехи образуют плодотворную гармонию.

#### Литература

1. Атомиада // АТОМ СПОРТ. [Электронный ресурс] URL: <https://atom-sport.org/atomiada/spartakiada/> (дата обращения: 17.04.2020).

2. Балаковская АЭС: четверть атомного века. – Саратов: Изд-во АСП, 2010. – С. 257-260.

3. Дубик Е.А. Формирование человеческого капитала: здоровый образ жизни как составляющий фактор / Е.А. Дубик // Креативная экономика. – 2014. – № 2 (86). – С. 53-63.

УДК 373

**Основные направления и содержание социально-педагогической  
деятельности по адаптации выпускников общеобразовательных учреждений  
к ОГЭ и ЕГЭ**

Крошина Вера Алексеевна, старший преподаватель кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Экзамены для учащихся – это всегда стрессовые ситуации. Практика проведения ОГЭ и ЕГЭ показала необходимость организации в общеобразовательных учреждениях социально-педагогической работы по адаптации школьников к итоговой аттестации. В статье представлены три направления социопедагогической деятельности: работа с учащимися, с учителями, с родителями.*

Процедура прохождения государственной итоговой аттестации – деятельность сложная, отличающаяся от привычного опыта учеников и предъявляющая особые требования к уровню развития психических функций. Следовательно, единый государственный экзамен (ЕГЭ) и основной государственный экзамен (ОГЭ), в форме которых проводится государственная итоговая аттестация (ГИА) в школах, являются достаточно сильным стрессом для обучающихся. Очевидно, что в этой ситуации выпускник более чем когда-либо нуждается в помощи и поддержке родителей, социальных педагогов, психологов, учителей-предметников.

Социально-педагогическая деятельность по адаптации школьников к ОГЭ и ЕГЭ ведется по трем направлениям.

Основным направлением является работа с самими учащимися.

Процесс адаптации учащихся к ОГЭ и ЕГЭ осложняется многими причинами. Прежде всего это стрессогенная ситуация самой процедуры экзамена, переживания школьников за результат экзамена, давление со стороны учителей и родителей, которые



требуют от школьников получения высоких баллов на экзамене: для одних это – вопрос профессионального престижа, для других – личного. Психоэмоциональное состояние школьников в период адаптации вызывает тревогу. Это обуславливает необходимость организации целенаправленной социально-педагогической помощи выпускникам в период подготовки к ГИА. При этом важно отметить, что в зоне внимания социального педагога, психолога, классного руководителя и учителей-предметников должны оказаться все учащиеся вне зависимости от их нахождения в какой-либо адаптационной зоне: с одними должна вестись в большей степени социально-педагогическая работа коррекционной направленности; с другими – работа, поддерживающая и развивающая их мотивацию.

Социально-психологическое сопровождение обучающихся в период подготовки к ГИА строится на основе уже сформированных навыков и функций и предполагает ознакомление с процедурой итогового экзамена, формирование адекватного мнения о ОГЭ/ЕГЭ и конструктивной стратегии деятельности на экзамене.

Главный принцип организации помощи школьникам – системность работы психолога, социального педагога, классного руководителя, учителей-предметников. Успешное прохождение экзаменационного испытания во многом определяется стрессоустойчивостью экзаменуемого, его способностью к концентрации внимания, памяти и умением действовать в условиях дефицита времени. Поэтому, адаптируя школьников к ГИА, необходимо формировать у них соответствующие навыки саморегуляции и самоконтроля.

Социально-психологическое сопровождение обучающихся предполагает консультативную, коррекционно-развивающую и профилактическую работу.

Целью консультативной работы по адаптации к ОГЭ/ЕГЭ является формирование у всех участников образовательного процесса понимания возникающих у учащихся в предэкзаменационный период проблем и желания преодолевать возникающие трудности обучения; создание условий для личностного и интеллектуального развития.

Коррекционно-развивающая деятельность позволяет организовать систематическую работу с учащимися «группы риска».

Профилактическая работа направлена на предупреждение явлений дезадаптации школьников – трудностей в интеллектуальном и личностном развитии. С этой целью организуются различные восстановительные мероприятия, разрабатываются рекомендации для родителей, педагогических работников. Комплекс мероприятий должен быть направлен на обучение навыкам саморегуляции, формирование

уверенности в своих силах и навыков противостояния стрессу, приемов мобилизации в стрессовой ситуации.

Необходимость целенаправленной работы по всесторонней подготовке выпускников к ЕГЭ обуславливается также изменениями в содержании КИМ и процедуре проведения ЕГЭ. Так, в 2018-2019 учебном году увеличилось количество заданий в КИМ по русскому языку, часть заданий усложнилась за счет новых формулировок. Например, задания орфографического блока требовали аналитической работы, с указанного учебного года – аналитико-синтетической. В течение четырех лет экзамен по математике делился на базовый и профильный уровни. Учащиеся, поступающие в вузы на гуманитарные специальности, сдавали этот предмет на базовом уровне, получая отметки «три», «четыре», «пять». Сдавать базовую математику необходимо было лишь для получения аттестата. Те же учащиеся, которые планировали поступать в вузы на технические, экономические направления подготовки, сдавали математику профильного уровня, которая оценивается по стобалльной системе. Но эти же учащиеся сдавали математику и базового уровня, чтобы «подстраховаться, если что...», то есть на случай получения баллов по профильной математике ниже порогового уровня: сдав базовую математику, но не получив при этом по профильной необходимый минимум баллов, школьник не терял право на получение аттестата. С 2018-2019 учебного года каждый учащийся может сдавать математику только одного уровня: либо базового, либо профильного. Таким образом, школьники лишились возможности подстраховаться: если учащийся выбрал профильный уровень и при этом не набрал пороговых баллов, то он не получает аттестат. У школьников остается возможность сдать базовую математику для получения аттестата в дополнительный период, но в вуз они уже поступить не успеют.

С 2017-2018 учебного года контрольно-измерительные материалы не привозятся в ППЭ – пункт приема экзаменов – в готовом, распечатанном виде, а печатаются непосредственно в аудитории в присутствии экзаменуемых. Учащимся известно, что из-за технических проблем в некоторых ППЭ приходилось ждать распечатки КИМ в течение 60-90 минут. Это также вызывает дополнительное волнение у школьников, и они часто задаются вопросом: «А если и у нас такое случится? А вдруг вообще не смогут распечатать задания?» Школьники должны быть готовы к разным вариантам развития событий. Не все можно спрогнозировать, не все зависит от них. Желательно проиграть различные непредвиденные ситуации. Материалом для отработки таких ситуаций могут послужить реальные случаи, зафиксированные на ЕГЭ и ОГЭ. Так, в 2017-2018 и 2018-2019 учебных годах в нескольких ППЭ не сработали USB-ключи, с

помощью которых организаторы получают доступ к распечатке материалов. Конечно, эта информация не останется незамеченной будущими выпускниками. Предотвращая возможные переживания школьников, необходимо разъяснить им, что в таком случае предоставляется возможность сдачи экзамена в резервный день.

Также школьник должен четко осознавать, за какие действия он может быть удален с экзамена, работа при этом будет аннулирована, а пересдать экзамен можно будет только через год.

Учителю необходимо целенаправленно акцентировать внимание учащихся на балльной ценности каждого задания по предмету, чтобы учащийся мог определить, какие задания необходимо выполнить в первую очередь. Важно научить школьников вовремя «бросать» задание, которое не выполняется в конкретном варианте за время, обычно достаточное для его решения. Лучше перейти к другому заданию, а потом вернуться к невыполненному. Именно учитель-предметник должен объяснить, какие задания чаще всего содержат «ловушки», в связи с чем требуют более пристального внимания, больше времени на выполнение и потому могут быть решены после других заданий. Так, в ЕГЭ по русскому языку задания № 9-12 всегда содержат «ловушки». Поэтому к ним можно приступить после выполнения других заданий орфографического блока. Задания 9-12, являясь трудными для выпускников и требующими несколько мыслительных операций, формально относятся к заданиям базового уровня сложности и оцениваются одним баллом (первичным). Другие базовые задания, например, 13-15, также оцениваются одним баллом, но являются, как представляется, более легкими для выполнения. Сочинение – задание 27 – может принести экзаменуемому 24 первичных балла. Основная сложность в выполнении этого задания состоит в том, что необходимо верно определить одну из проблем исходного текста. Если проблема определена неверно, то за это задание автоматически снимаются баллы по первым четырем критериям – это 8 первичных баллов. Нередко учащийся, затрудняясь определить проблему текста, решает не выполнять это задание вообще. Учителю важно объяснить, что писать сочинение необходимо в любом случае: даже потеряв 8 баллов, ученик может получить баллы по остальным критериям – до 16 первичных баллов. У ученика должен быть сформирован своеобразный алгоритм выполнения заданий на экзамене.

Адаптацию к экзаменам обеспечивает и уверенность школьника в том, что ему доступна вся информация по содержательной стороне экзамена. Важно научить школьников работать с этой информацией. Здесь ведущая роль отводится учителям-предметникам. Их задача, кроме непосредственно организации повторения и

систематизации знаний, обучения выполнению заданий, состоит и в ознакомлении учащихся со всеми видами учебно-методических материалов, в том числе материалами сайта ФИПИ (ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений») [1]. Для выпускников полезны публикуемые на сайте материалы: демоверсии ОГЭ/ЕГЭ по всем предметам, включенным в итоговую аттестацию; открытый банк заданий, видеоконсультации разработчиков КИМ. В 2010-2020 учебном году в связи с переходом образовательных учреждений в конце третьей учебной четверти на дистанционную форму обучения на ФИПИ были опубликованы «Методические рекомендации для выпускников по самостоятельной подготовке к ЕГЭ», «Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной подготовке к ОГЭ», разработанные специалистами ФИПИ; варианты ЕГЭ и ОГЭ, предусмотренные для проведения экзаменов досрочного периода (сам досрочный период был отменен ввиду сложившейся эпидемиологической обстановки).

Образовательный портал «Сдам ГИА: Решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и ЦТ» предлагает учащимся каталог актуальных заданий и их решения, тренировочные варианты КИМ, справочные материалы [2]. Школьники, выполняя задания сайта, могут выбирать необходимые задания как самостоятельно, так и по указанию учителя. Портал позволяет учителям составлять на основе предложенных материалов свои варианты с необходимым набором заданий. Учащиеся выполняют вариант учителя, проверка заданий осуществляется автоматически.

В социальной сети «ВКонтакте» создана группа «ЕГЭ 100 баллов» [3]. Участниками группы являются школьники, готовящиеся к экзаменам, учителя-предметники, имеющие опыт подготовки учащихся к экзаменам. На страницах группы публикуются материалы для подготовки: КИМ, теоретические материалы к каждому виду заданий, методические рекомендации и разъяснения по критериям оценивания. Еженедельно по каждой учебной дисциплине публикуется тренировочный вариант, предлагаемый для выполнения школьникам, причем ответы с пояснениями публикуются только через неделю, чтобы не было соблазнов посмотреть их в ходе выполнения заданий. Преимущества выполнения заданий с сайта группы с возможностью проверки заданий состоит в том, что учащийся может это делать, во-первых, не боясь отметки учителя, во-вторых, выбрав удобный для себя режим работы. Кроме того, при желании можно воспользоваться возможностью проверки не только заданий с кратким ответом, но и индивидуальной проверки входящих в КИМ заданий повышенной сложности (сочинение, эссе). Такие задания проверяются специалистами с мотивированной постановкой баллов по критериям оценивания.

Группа «ЕГЭ 100 баллов» помимо заданий публикует материалы, связанные с опытом сдачи ЕГЭ выпускниками прошлых лет. Желаящие могут воспользоваться и этой информацией. Важно, чтобы учителя довели до учащихся информацию об этой группе. Также можно организовать обсуждение материалов «ЕГЭ 100 баллов» на занятиях по содержательной и психологической подготовке к экзамену. Учащиеся могут поделиться своими секретами подготовки.

Второе направление социально-педагогической деятельности по сопровождению процесса адаптации выпускников к ОГЭ и ЕГЭ – взаимодействие социального педагога и психолога с учителями-предметниками.

Учителю необходимо знать и понимать те психологические трудности, которые возникают у школьников в период подготовки к экзаменам, так как успешность и выбор способов поддержки школьников зависит не только от школьной социально-психологической службы, но и от учителя.

Консультирование позволяет показать важность психологической подготовки выпускников к ГИА. Учитель может получить советы по контролю стрессовых состояний учащихся, особенностям работы с детьми с высокой тревожностью и низким уровнем самоконтроля.

Педсоветы по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ дают возможность распределить ответственность между учителем и психологом, помогают осознать необходимость адаптации к экзаменам.

Информационная составляющая предполагает выпуск материалов, предназначенных для педагогов. Содержание данных материалов должно освещать следующие вопросы: создание благоприятной атмосферы в классе, способы эффективного взаимодействия с детьми группы риска, обучение самоконтролю в стрессовых ситуациях.

Третье направление – работа с родителями обучающихся.

Одним из существенных аспектов психолого-педагогического сопровождения выпускника является ознакомление родителей со способами правильного общения с ним, оказания ему психологической поддержки, создания в семье благоприятного психологического климата.

Работа с родителями нацелена на повышение осведомленности родителей и формирование реалистичной картины экзамена, снижение родительской тревоги. Не все родители понимают свою ответственность за успешное обучение своих детей в школе, в том числе за успех подготовки к ГИА. Приходится сталкиваться с такой позицией родителей: мы привели своих детей в школу, вы – учителя – обязаны сделать

так, чтобы наши дети поступили в вузы. При этом сами родители подчас не контролируют домашнюю подготовку учащихся к урокам, экзаменам. Причем речь идет не о проверке домашнего задания с точки зрения «правильно-неправильно выполнено», а о проверке самого факта выполнения заданий. Поэтому очень важно формировать ответственность родителей за успешность школьных достижений своих детей.

С 2017-2018 учебного года практикуется проведение экзамена в форме ЕГЭ для родителей выпускников. Акция проводится во всех городах России. Это говорит о том, что необходимость всесторонней психологической поддержки выпускников стала общепризнанной. Действительно, организаторы полагали, что родители, примерив на себя роль сдающего ЕГЭ, смогут оказать более конкретную, предметную помощь школьнику. Однако это не нашло широкого отклика среди родителей. Необходимо поддержать акцию ЕГЭ для родителей. Следует разъяснять родителям, что главная задача такого «экзамена» для них – наглядно продемонстрировать процедуру ЕГЭ, дать возможность почувствовать возможные страхи их детей – выпускников школы, чтобы родители могли говорить с детьми об экзамене, зная ситуацию изнутри. При этом родителям необходимо объяснить, что их отметка за экзамен будет известна только им самим (боязнь получить низкие баллы провоцирует нежелание родителей участвовать в подобных экспериментах). На уровне образовательного учреждения возможно организовать пробный ЕГЭ совместно для родителей и детей. Конечно, при этом должна быть полностью исключена возможность всякого общения между родителями и школьниками, но пребывание во время «экзамена» в одной аудитории дает им возможность дома обсудить все процедурные моменты и ощущения более детально.

Чтобы родители стали помощниками педагогического коллектива в сопровождении процесса адаптации, необходимо оказывать всестороннюю профессиональную социально-педагогическую помощь родителям.

В целом социально-педагогическая деятельность должна способствовать благоприятному завершению процесса адаптации выпускников к экзаменационному испытанию в формате ОГЭ и ЕГЭ. Главными проводниками благоприятной адаптации при этом являются социальный педагог образовательного учреждения, психолог, классный руководитель, учителя-предметники и родители.

#### Литература

1. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»: официальный сайт. [Электронный ресурс] URL: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 15.04.2020).

2. Сдам ГИА: Решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и ЦТ. [Электронный ресурс] URL: <https://ege.sdami.ru/> (дата обращения: 05.04.2020).

3. ЕГЭ 100 баллов. [Электронный ресурс] URL: <https://vk.com/ege100ballov> (дата обращения: 05.04.2020).

4. Психологическое сопровождение подготовки обучающихся к итоговой аттестации. Методические рекомендации / сост. С.К. Рыженко. – Краснодарский краевой институт дополнительного профессионального педагогического образования. – Краснодар, 2015. – 38 с.

5. Водяха Ю.Е. Психологическая готовность старших подростков к единому государственному экзамену в условиях образовательной организации / Ю.Е. Водяха // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2017. – № 3. – С. 6-10.

6. Борцова М.В. Психолого-педагогическое сопровождение процесса формирования психологической готовности старшеклассников к итоговой аттестации / М.В. Борцова, А.А. Борцова // Сборник трудов II Региональной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вопросы науки и практики». – Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани. – Киров, 2019. – С. 196-201.

УДК 111:164.04

### **Программная реализация как средство формально-философского дискурса**

Михайлова Ольга Николаевна, кандидат философских наук

доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»;

Качков Михаил Сергеевич, студент направления

«Информационные системы и технологии»;

Шляхта Дмитрий Николаевич, студент направления

«Информационные системы и технологии»;

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Статья нацелена на обоснование места и роли программного моделирования в гносеологическом аспекте философской формализации с демонстрацией возможностей современных средств программирования и алгоритмирования в формально-философском анализе проблемы соотношения эмпирического и теоретического познания в решении парадоксов.*

Формализация философского знания реализует потребность в осуществлении философских исследований прикладной проблематики с использованием метода моделирования и средств программирования применительно к определенным формальным аспектам философских рассуждений. Философский дискурс предполагает разные методы философского осмысления природы и человека с применением разных научных программ и построением соответствующих моделей как неких системно-смысловых конструкций, приближенных к наглядному оригинальному воспроизведению исследуемого предмета реальности.

История философии свидетельствует о том, что уже с античности для философской формализации применялись модели в качестве универсальных интеллектуальных конструкций в натурфилософских и субъективно-антропологических подходах описания/объяснения/понимания мира благодаря своей смысловой структурной композиции [1]. Интересной в этой связи представляется модель древнегреческого философа Зенона, который своими знаменитыми апориями вскрывал противоречия между чувственным и рациональным уровнями познания, разрывая так называемые «зримую объективную и умопостигаемую реальность».

Обратимся к одной из наиболее известных апорий Зенона об Ахиллесе и Черепахе, представляющей модель рационального доказательства, исходящего из так называемого аргумента «Ахиллес», который гласит, что медленного никогда не догонит быстрый, ибо необходимо, чтобы догоняющий прежде достиг той точки, откуда стартовал убегающий, поэтому более медленный по необходимости всегда должен быть чуть впереди [2]. По модели, предложенной Зеноном, получается, что сколько бы раз ни проходил быстроходный Ахиллес промежуток, отделявший его от тихоходной Черепахи на очередном этапе, между ним и ней всегда будет оставаться разрыв в расстоянии не пройденного пути.

Авторы представленной статьи отдают отчет в том, что проведено множество исследований, опровергающих или доказывающих парадокс Ахиллеса, и не претендуют на обоснование «pro» и «contra». Целью статьи является демонстрация возможностей современных средств программной реализации и методов имитационного моделирования в формально-философском анализе парадоксов Зенона с точки зрения решения гносеологической проблемы соотношения эмпирического и теоретического уровней познания.

Продемонстрируем возможности процедуры программной реализации на основе анализа апории «Ахиллес и Черепаха», для чего проведем детализацию содержания апории на основе следующего рассуждения: «Допустим, Ахиллес бежит в десять раз



быстрее, чем Черепаха, и находится позади неё на расстоянии в тысячу шагов. За то время, за которое Ахиллес пробежит это расстояние, Черепаха в ту же сторону проползёт сто шагов. Когда Ахиллес пробежит сто шагов, Черепаха проползёт ещё десять шагов, и так далее. Процесс будет продолжаться до бесконечности, Ахиллес так никогда и не догонит Черепаху». Таким образом, в качестве условий задачи мы имеем:

- скорость Ахиллеса в 10 раз превышает скорость Черепахи;
- Ахиллес находится в 1000 шагах от Черепахи;
- за время, которое Ахиллес тратит на достижения прежней позиции Черепахи, она, в свою очередь, проходит расстояние, равное этому времени, умноженному на скорость Черепахи (в 10 раз меньше, чем скорость Ахиллеса).

Пусть скорость Ахиллеса равна  $N$  (любое натуральное число), а скорость Черепахи равна  $M = N/10$  – исходя из условия, что скорость Ахиллеса больше, чем скорость Черепахи в 10 раз. Пусть  $t$  – время, за которое Ахиллес догонит Черепаху.  $R$  – расстояние между Черепахой и Ахиллесом,  $x_N$  и  $x_M$  – позиции Ахиллеса и Черепахи соответственно. Время  $t$ , за которое Ахиллес догонит Черепаху, вычисляется как расстояние между ними, разделенное на скорость Ахиллеса. Тогда  $t = (x_M - x_N) / N$ .

Реализуем задачу, используя программу на языке СИ (рис. 1):

```
1  #include "conio.h"
2  #include "stdio.h"
3  #include "windows.h"
4  #include "locale.h"
5
6  int main()
7  {
8      setlocale(LC_ALL, "Rus");
9      double M, N; //скорость Черепахи и Ахиллеса
10     double t; //время t
11     double xM=1000, xN=0; //начальные координаты Черепахи и Ахиллеса
12     printf_s("Введите скорость Ахиллеса = ");
13     scanf_s("%lf", &N); //Считываем скорость Ахиллеса
14     M = N / 10; //Скорость Черепахи, исходя из условия, что N = 10*M
15     printf_s("Скорость черепахи равна - %lf\n", M);
16     double R; //расстояние R
17     int i = 0;
18     while (xM >= xN) //пока координата x Черепахи больше или равна координаты Ахиллеса
19     {
20         //выполняем:
21         R = xM - xN; //высчитываем расстояние между Черепахой и Ахиллесом
22         t = R / N; //Время, за которое Ахиллес догонит Черепаху
23         xM += M * t; //Новые координаты Черепахи, с учетом изменений за время t
24         xN += N * t; //Новые координаты Ахиллеса, с учетом изменений за время t
25         printf_s("Расстояние между Ч и А - %20.10lf", R); //вывод расстояния и времени
26         printf_s("    Время, за которое А догонит Ч - %.10lf\n", t);
27
28         if ((i > 12)) system("pause");
29         i++;
30     }
```

Рис. 1. Код программы

При выполнении программы у пользователя запрашивается скорость Ахиллеса, и это сделано для того, чтобы доказать, что вне зависимости от скорости Ахиллеса он не сможет догнать Черепаху.

Результат выполнения программы представлен на рис. 2.

```

Введите скорость Ахиллеса = 2
Скорость черепахи равна - 0,200000
Расстояние между Ч и А - 1000,0000000000
Расстояние между Ч и А - 100,0000000000
Расстояние между Ч и А - 10,0000000000
Расстояние между Ч и А - 1,0000000000
Расстояние между Ч и А - 0,1000000000
Расстояние между Ч и А - 0,0100000000
Расстояние между Ч и А - 0,0010000000
Расстояние между Ч и А - 0,0001000000
Расстояние между Ч и А - 0,0000100000
Расстояние между Ч и А - 0,0000010000
Расстояние между Ч и А - 0,0000001000
Расстояние между Ч и А - 0,0000000100
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
Время, за которое А догонит Ч - 500,0000000000
Время, за которое А догонит Ч - 50,0000000000
Время, за которое А догонит Ч - 5,0000000000
Время, за которое А догонит Ч - 0,5000000000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0500000000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0050000000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0005000000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0000500000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0000050000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0000005000
Время, за которое А догонит Ч - 0,0000000500
Время, за которое А догонит Ч - 0,0000000050
Время, за которое А догонит Ч - 0,0000000005

```

Рис. 2. Результат выполнения программы

По результатам выполнения программы видно, что с каждым выполнением действий в цикле расстояние между Ахиллесом и Черепахой сокращается, но Ахиллес не может догнать Черепаху, а лишь приближается к ее прежнему положению, что согласуется со смысловой конструкцией рационалистической модели Зенона с сохранением парадокса.

Очевидно, что проблематично прямым эмпирическим путем опровергнуть парадокс Ахиллеса, не снимая поставленной в апории проблемы. Однако, поскольку опыт убеждает нас в том, что Ахиллес непременно должен догнать черепаху, то кажущаяся неразрешимость этого парадокса может найти своё решение через применение метода имитационного моделирования эмпирического уровня исследования проблемы как мысленного эксперимента о движении самого быстрого и самого медлительного существа.

В соответствии с апорией и рассуждением на рациональном уровне, Ахиллес всегда будет отставать от черепахи на минимальное расстояние, стремящееся к 1/бесконечность, а цель Ахиллеса – перегнать черепаху [2]. Построим модель движения объектов – «Ахиллеса» и «Черепахи». У каждого из них есть начальная координата, в линейной системе отсчета координат –  $X$ . Условимся, что скорости этих объектов – константны.

Ахиллес –  $N$  км/ч

Черепаха –  $M$  км/ч,

$N > M$

У каждого из этих объектов есть метод – «двигаться вперед», который смешает координату  $X$  на определенное значение в зависимости от его скорости в течение

выполнения метода. Условие победы Ахиллеса – достижение координаты  $X$  – больше, чем у Черепахи.

Запишем алгоритм в виде цикла на псевдокоде [3]:

```
While(Ахиллес.X<= Черепаха.X)
{
Ахиллес.ДвигатьсяВперед();
Черепаха.ДвигатьсяВперед();
}
```

Разберем выполнение цикла. При каждой итерации Ахиллес изменяет свою координату на  $X = X+N$ , а Черепаха  $X = X+M$ . После каждой итерации проверяется условие «перегнал ли Ахиллес черепаху?», если оно станет истинным, то парадокс апории разрешен. С точки зрения математики, так как  $N$  всегда больше  $M$ , в один из моментов координаты  $X$  сравняются либо  $X$  Ахиллеса превысит  $X$  черепахи при любых начальных значениях  $X$ .

Как видно, построение имитационной модели относительно движения быстрого и медленного объектов, воспроизводящей эмпирический уровень проверки с применением псевдокода, нарушает парадокс мысленного эксперимента и опровергает выводы рационалистического доказательства, а апория фактически разрешается.

Таким образом, демонстрация использования программного моделирования в контексте гносеологической проблематики формальной философии в части философского анализа парадоксов убеждает в том, что средства программной реализации и методы имитационного моделирования содержат дополнительные возможности для разностороннего и эффективного решения проблем философского знания.

### Литература

1. Макулин А.В. Моделирование философии: от схем, таблиц и метафор к цифровым философским визуализациям / А.В. Макулин // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2016. – № 3 (65): в 2-х ч. – Ч. 1. – С. 123-127.

2. Ахиллес и черепаха. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 10.04.2020).

3. Структурный псевдокод. [Электронный ресурс] URL: <http://www.tadviser.ru/index1122486554.php/> (дата обращения: 10.04.2020).

**Методико-лингвистический подход при организации контроля и оценки знаний студентов по иностранному языку в вузе**

Полетаева Людмила Ивановна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье сообщается о контроле степени освоения знаний студентами технического вуза при обучении иностранному языку. Перечисляются виды контроля с учётом специфики преподавания иностранного языка, сообщается о студенческом контроле, который способствует получать позитивные результаты при проверке умений и навыков студентов.*

Современная лингвистика отличается одной из характерных особенностей – это её функциональная направленность. Наблюдается смещение акцента научного исследования от теоретических изысканий к реализации практических целей – практике обучения иностранным языкам. При постановке задачи изучения особенностей овладения иностранным языком следует выяснить, какой цели необходимо добиться и какие приёмы и методы использовать. По мнению некоторых методистов, процесс обучения в высшей школе изменяется в сторону его большей индивидуальности и дифференциации при сохранении массовости. В связи с этим индивидуальный подход к студенту приобретает ещё большее значение. Данный подход нацеливает преподавателей ориентироваться на резервы и возможности конкретного студента, учитывать его активность и творчество в выполнении поставленной задачи.

Важную роль в достижении поставленных задач при обучении иностранному языку в вузе играет контроль степени усвоения знаний. При этом следует учитывать специфику иностранного языка и необходимо помнить, что при обучении иностранному языку должна идти речь, прежде всего, об овладении навыками и умениями.

В методической литературе описывают несколько видов и форм контроля. Всё это разнообразие контроля проводится в соответствии со спецификой преподавания языка и с учётом особенностей в силу той же специфики иностранного языка. Вследствие этих особенностей (например, регулярные практические занятия) в вузе

используются все виды контроля, например, текущий, тематический, периодический и итоговый.

Итоговый контроль по иностранному языку является проявлением тех знаний, которые были приобретены студентами за время учёбы в вузе, а не «штурмом» предмета. Исходя из целей и задач обучения иностранному языку, главными объектами контроля являются речевые навыки и умения. Принято считать, что одной из важнейших функций контроля является обучающая. Это означает, что приёмы, методика и содержание контроля должны иметь обучающий характер. Чтобы выполнить данную функцию, необходимо использовать систему контрольных упражнений и заданий, в которых используется ранее усвоенный материал, а также задания, повторяющие и закрепляющие материал, который был усвоен на предыдущих занятиях.

Большое внимание следует уделять диагностической функции контроля. Она выражается в том, чтобы строить дальнейший процесс обучения в зависимости от результатов обучения. Данная функция используется в процессе усвоения всего языкового материала и на всех этапах обучения. Как известно, диагностическая функция реализуется в двух направлениях, с помощью контроля определяется уровень знаний студентов. При условии неудовлетворительного состояния уровня знаний преподаватель корректирует обучающий процесс. В процессе контроля обеспечивается управление овладением языковым материалом и речевыми умениями.

Известно, что при введении данного контроля реализуется ещё одна функция – стимулирование мотивированности усилий студентов. Но при групповом обучении имеется определённая трудность преподавателя взять на себя все функции текущего контроля, то есть проведение самооценки. Она включает в себя умение оценить критически свои силы и возможности, а также самостоятельно оценивать себя и других. Студенческий контроль стимулирует познавательную и мыслительную деятельность студентов. Он позволяет им самостоятельно оценивать уровень усвоенных знаний.

Методисты выделяют следующие виды студенческого контроля: индивидуальный студенческий контроль (самоконтроль), межличностный студенческий контроль (взаимоконтроль) и групповой студенческий контроль. Данные виды студенческого контроля взаимосвязаны и равнозначны. При помощи студенческого контроля активизируется познавательная и мыслительная деятельность студентов. Особое внимание уделяется принципам систематичности и последовательности студенческого контроля, а также его планомерное использование.

Помимо студенческого контроля некоторые методисты выделяют три типа контроля: текущий, периодический и итоговый.

Текущий контроль выявляет степень усвоения материала и имеет обучающее значение. Как известно, текущий контроль устанавливает обратную связь, что является непременным условием повышения интенсификации учебного процесса. На каждом занятии устанавливаются успех и недостатки каждого студента и проводится речевое общение.

Несколько слов о периодическом контроле. Это контроль знаний, умений и навыков, который проводится после изучения какой-либо темы. Целью контроля является выявление степени усвоения студентами вопросов как в области речевого материала, так и в виде речевой деятельности. При осуществлении итогового контроля выявляются знания, умения и навыки, приобретённые за семестр, учебный год или за весь период обучения [1].

Обычно контроль речевых умений имеет два аспекта: контроль экспрессивной устной речи и контроль рецептивных видов речевой деятельности. Показателями при контроле экспрессивной устной речи являются: высказывания по данной теме, относительная правильность речи, разнообразие моделей, употребляемых в процессе речевой деятельности. Фонетическая и грамматическая правильность речи являются дополнительными показателями. Монологическая речь контролируется при помощи фронтального опроса и индивидуально. Студенты обучаются расширению монологической речи, начиная с нескольких фраз до развёрнутых высказываний на определённую тему. В диалогической речи очень важно умение вести и поддерживать беседу. Как указывает в своей работе Ф.Л. Ратнер, удачной формой работы является общее обсуждение, так называемые конференции, встречи, беседы и т. д. на определённую тему, распределив предварительно задания и роли.

Что касается рецептивного контроля, то это контроль степени понимания текста. Он проверяется в виде ответов на вопросы к тексту и в виде пересказа. Контроль усвоения лексики и грамматического материала входит в контроль сформированности языковых навыков. Контрольные работы и тесты играют большую роль при контроле усвоения лексики и грамматического материала.

На данном этапе контроля необходимо также отметить использование студенческого контроля. По словам Т.Н. Тюриной при студенческом контроле информация об учебном процессе проходит через студентов, делая их действующей единицей процесса наряду с преподавателем. Привлечение студентов к данному

контролю позволит получить позитивный результат при минимальных затратах времени и усилий как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов.

Несомненно, использование тестового контроля также играет большую роль при проверке знаний студентов. Отмечается, что тесты сходны с требованиями к формам контроля при традиционном обучении. Как отмечает Ф.Л. Ратнер, цель тестирования – выявление степени обученности студентов, т. е. результатов, достигнутых в процессе обучения, считается, что тесты имеют следующие преимущества: студенты находятся в одинаковых условиях, полностью проверяется отобранный материал, исключается субъективность преподавателя; объективно выставляются оценки, продуктивно используется время студента, экономится время преподавателя, имеется возможность провести тщательный анализ результата теста, а также сравнить результаты теста между собой [2]. Тесты должны охватить весь изученный материал и исключить со стороны студентов формальное отношение к выполненному заданию. Как отмечают некоторые методисты, специфика иностранного языка подчёркивает методику опроса, и методику оценивания ответа. Благодаря оценке и проверке знаний студентов преподаватель может оценивать качество своей работы и прилагать усилия для совершенствования методики обучения. Процесс оценивания является индикатором успешной деятельности как студента, так и педагогической деятельности преподавателя. Бесспорно правильная постановка и проверка знаний – это важный стимул компетентного управления учебным процессом для преподавателей вузов. Особенности контроля по иностранному языку помогают грамотно наладить текущий учёт успеваемости. Все виды контроля, используемые в учебном процессе, играют большую роль в совершенствовании языка. Известно, что для успешного проведения контроля большую роль играет программа по курсу иностранного языка, где определён материал, подлежащий усвоению, и умения и навыки, которые должны приобрести студенты. Для проведения итогового экзамена устанавливаются конкретные языковые требования по семестрам и критерии оценок по всем аспектам. В начале каждого семестра студентам предлагается подробный план работы с указанием объёма языкового материала по всем аспектам и требования к зачёту и экзамену.

Каждый вид речевой деятельности определяет умения, которым обучаются студенты, и контролируется степень их овладения. При изучении иностранного языка студенты в техническом вузе должны судить о теме изложения текста при беглом просмотре, используя элементы лингвистического характера, оценить пригодность извлекаемой из текста информации, возможность её использовать. Студенты обучаются умению ориентироваться в тексте – просмотрное чтение по С.К. Фоломкиной, а также

умению установить наличие или отсутствие определённой информации, определить детально содержание текста.

Как известно, объекты тестового контроля нужно согласовывать с целью обучения. В конце курса обучения студенты должны иметь следующие навыки и умения: читать и понимать специальную литературу, слушать и говорить по определённой тематике, т. е. следует овладеть речевой деятельностью.

Различаются четыре вида речевой деятельности: слушание, говорение, чтение и письмо. Они являются составляющей единого акта коммуникации. Речевые умения также относятся к данным аспектам.

Как отмечают И.А. Цатурова и Л.А. Свешникова, выше названные глобальные умения подразделяются на частные, общие и специфические умения, степень овладения которыми выявляется в результате практических занятий и тестирования. Студенты технических вузов должны иметь навыки письменного выражения мыслей, что в таких вузах носит ограниченный характер: уметь составить аннотацию к тексту, статье, дипломному проекту и т. д. При подготовке студентов неязыкового вуза к тестированию следует развивать у студентов умение отвечать на вопросы, делать краткие сообщения, вести беседу по изучаемой тематике.

Исходя из многолетней практики работы со студентами в техническом вузе хочется отметить, что существуют некие проблемы, которые следует решать при определении тестового контроля. Т.И. Скрипникова указывает на целый ряд проблем: адекватность и объективность контроля, подбор контрольных заданий, адекватных заданному содержанию контроля, надёжность контроля [3]. В настоящее время уместна проверка знаний на прочность – проверка остаточных знаний, которая проводится через определённое время после изучения иностранного языка.

Контроль учебной работы студентов имеет большое воспитательное значение. Контроль – не просто средство обучения. Он имеет воспитывающее значение, т. к. при проверке студентов преподаватель продолжает совершенствовать их умения, знания и навыки. При этом большое значение имеет индивидуальный подход к студенту. Контроль является неотъемлемой и важной частью учебного процесса работ над языковым материалом и входит в процесс формирования навыков и умений. Он является оперативной «обратной» связью, информирующей преподавателя, группу студентов или отдельных студентов об уровне овладения языковым материалом, о сложностях, которые при этом они испытывают.

В процессе контроля знаний, умений и навыков акцент делается и на оценочную функцию. В ожидании оценки учащиеся мобилизируются, сосредотачиваются и



дисциплинируются. Как известно, это в какой-то мере, поддерживает интерес к изучаемому предмету. Здесь следует отметить, что мотивация определяет отношение студентов к учебным занятиям. Создание во многих вузах отделения переводчиков помогает положительно решить данную проблему и повысить успеваемость студентов. Правильная постановка проверки и оценки знаний является важным стимулом, с помощью которого преподаватели вуза управляют учебным процессом. Правильная оценка знаний с учётом индивидуальных особенностей каждого студента – это создание мотивации для учащихся, которые будут активизировать учебный процесс.

#### Литература

1. Контроль знаний студентов по иностранному языку в техническом вузе. [Электронный ресурс] URL: [http://TempState/Downloads/kontrol-znaniy-studentov-po-inostrannomu-yaz-ku-v-tehnicheskom-vuze%20\(1\).pdf](http://TempState/Downloads/kontrol-znaniy-studentov-po-inostrannomu-yaz-ku-v-tehnicheskom-vuze%20(1).pdf) (дата обращения: 20.04.2020).

2. Роль и место тестирования в обучении иностранному языку в вузе. [Электронный ресурс] URL: <http://jurnal.org/articles/2010/ped39.html> (дата обращения: 05.03.2020).

3. Теоретические основы методики обучения иностранным языкам. [Электронный ресурс] URL: [http://uss.dvfu.ru/e-publications/2017/skripnikova-ti-metodika-obucheniya-inostr\\_yazykam\\_lektsii\\_2017.pdf](http://uss.dvfu.ru/e-publications/2017/skripnikova-ti-metodika-obucheniya-inostr_yazykam_lektsii_2017.pdf) (дата обращения: 15.04.2020).

УДК 796.03

#### **Домашняя физкультура как фактор поддержания активного жизненного тонуса в условиях самоизоляции**

Рассказов Андрей Вильевич, старший преподаватель кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»;

Зуева Ирина Аркадьевна, старший преподаватель кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье рассматривается влияние самоизоляции человека на его физическое и психологическое состояние с обоснованием возможностей физической культуры сохранять тонусный потенциал и активность организма с применением современных информационных технологий проведения физкультурных занятий в домашних условиях.*

Современное цивилизационное развитие свидетельствует о гиподинамических тенденциях в жизнеосуществлении человека со снижением средней физической нагрузки городского жителя примерно в 50 раз по сравнению с предыдущими периодами. Малоподвижный, сидячий образ жизни приводит к снижению двигательной активности и силы мышечных сокращений, что является причиной развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, в частности, инсульта, ожирения, сахарного диабета, остеопороза и пр. Во избежание развития гиподинамии и для снижения риска возникновения множества болезней, в том числе смертельных, необходимо активное движение с соответствующей физической нагрузкой, которая сегодня выступает обязательным условием здорового образа жизни, особенно для городских жителей.

В настоящее время, в условиях распространения вирусной инфекции, принявшей характер пандемии, из-за опасности заражения люди вынуждены находиться на самоизоляции и карантине, в связи с чем у детей и взрослых резко сокращается двигательная активность. В этот сложный период применительно к физкультуре как никогда актуализировалась задача выбора: заниматься или нет. Выбор очевиден – режим домашней самоизоляции не должен быть поводом для отказа от физической гимнастики и занятий спортом. Определяющими мотивирующими причинами к систематическим занятиям физкультурой и спортом в данный период могут стать: потребность снизить избыточную массу тела; желание снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, связанных с малоподвижным образом жизни; необходимость выхода из стресса и депрессии; желание получить удовольствие от двигательной активности. В этой связи заметим, что благодаря систематическим спортивно-физкультурным нагрузкам в организме происходят активные химические реакции, которые формируют эндорфинный фон – так называемую «эйфорию бегуна». Во время физических упражнений вырабатывается также серотонин, который вместе с эндорфинами позволяет получать удовольствие от физических усилий, оказывая благотворное влияние на запасы энергии, а также на способность к обучению и концентрации внимания.

Мотивация к систематическим занятиям физкультурой предполагает «гибкую» цель, и не важно, что нет привычного пути на работу, в школу или институт, закрылись бассейны, фитнес-центры и спортивные секции, – фитнесом можно успешно заниматься в квартире, что положительно отразится не только на фигуре и здоровье, но и обеспечит заряд бодрости с повышением настроения, уверенности в себе.

У домашних тренировок есть свои плюсы. Первый и самый основной – в таких условиях сложно перетренироваться, поэтому можно заниматься каждый день [2]. По мнению специалистов, минимальное количество занятий по физической культуре – 2 раза в неделю, но с учетом значительного снижения в карантинный период двигательной активности в течение дня рекомендуется минимум 4 занятия в неделю. На начальном этапе достаточно выполнения простых упражнений с постепенным усложнением нагрузки после того, как организм начнет спокойно принимать объем выполняемых физических упражнений. При этом важно не забывать о принципе постепенного увеличения физической нагрузки, чтобы не перегружать сердечно-сосудистую систему и организм в целом.

На время тренировки по возможности лучше уединиться. Главное условие – помещение должно хорошо проветриваться. Для того чтобы занятия были продуктивней, необходимо составить четкий график занятий, что поможет сформировать привычку тела к физической нагрузке. В идеале упражнения надо делать через час-полтора после еды. Домашняя тренировка должна длиться от 30 минут до часа. Специалисты акцентируют внимание на технике безопасности: коврик и спортивная обувь обязательны, а упражнения с активными махами и передвижением лучше не выполнять.

Преимуществом домашней физкультуры является то, что можно заниматься где угодно, независимо от размеров свободного пространства. Все, что для этого нужно, – это, собственно, заинтересованная в физической активности личность и упражнения, для выполнения которых не требуется специального оборудования. В условиях занятий в свободном пространстве квартиры во избежание травм следует использовать упражнения из комплексов йоги, пилатеса, шейпинга в исходном положении стоя, в упоре на коленях, сидя или лежа на полу без активных динамических передвижений. Йоге или растяжке можно уделить полтора или даже два часа. Обязательное условие перед началом занятий – это разминка. Для упражнений на координацию можно использовать резиновые мячи, мячи для большого тенниса, фитбол-мячи. Домашние предметы можно превратить в спортивные снаряды: гантели заменит пластиковая бутылка с водой, кирпичи для йоги – стопка книг, с помощью дивана или батареи можно закрепить ноги для упражнений на пресс. С помощью зеркала или телефона можно удостовериться в правильности выполнения упражнений и отследить ошибки. Во время небольших перерывов идеально подойдет суставная гимнастика – вращение локтями, тазом, шеей и стопами. В полдень лучше сделать небольшой комплекс на пресс, приседания, выпады или отжимания.

Физическая активность, даже правильно формируемая, является стрессом для организма, но стрессом здоровым, который со временем заставляет тело адаптироваться, становиться сильнее и выносливее. Регулярные тренировки полезны для иммунологического здоровья, так как положительно влияют на способность организма противостоять распространенным заболеваниям. Специалисты, основываясь на определенной методике, рекомендуют комплекс упражнений для домашней тренировки [3]. Каждое из упражнений выполняется по 10-12 повторений в одном сете и предполагает 4 сета по следующим видам:

- упражнения, нацеленные на укрепление мышц спины и плеч;
- упражнения для укрепления мышц всего тела;
- упражнения, развивающие координацию и укрепляющие мышцы пресса;
- функциональные упражнения, которые воздействуют на самую большую группу мышц в теле – на ягодицы и на ноги.

По убеждению тренеров, при составлении плана тренировок дома [4], необходимо учитывать тот факт, что ежедневное рутинное выполнение одних и тех же упражнений отбивает охоту и мотивацию на последующие занятия. Очевидно, что организм должен получить необходимую нагрузку, но при этом не слишком перетрудиться, а значит, следует найти место небольшим паузам для отдыха во время тренировки: голове в условиях вынужденного «перманентного отдыха» необходимо переключиться на использование свободного времени именно для поддержания своего физического самочувствия и тонуса вплоть до собственного внешнего вида и осанки.

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него информационных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, и в условиях самоизоляции жизненный процесс не может обходиться без опоры на информационно-коммуникационные и другие инновационные технологии. На время домашней изоляции организации и учреждения сферы физической культуры и спорта перешли на дистанционный режим предоставления услуг, что позволяет проводить тренировки в онлайн-режиме с использованием различных спортивных презентаций и специально ориентированных передач. Так, на многих спортивных сайтах можно найти информацию об онлайн-тренировках, теоретической подготовке спортсменов и примерном плане тренировочных занятий. Кроме того, с каждого официального сайта можно перейти по ссылке для обмена опытом и консультаций с тренерами, размещающими авторские тренировки и видеозаписи.

Использование новых информационных технологий, включая интернет-ресурсы, позволяет достичь максимальных результатов в решении многих образовательно-

профессиональных задач: повышения эффективности и качества процесса обучения, совершенствования активной познавательной деятельности, увеличения объёма и оптимизации поиска нужной информации, развития коммуникативных способностей, формирования информационной культуры, навыков обработки информации, формирования умений осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность, подготовки информационно грамотной личности, осуществления профориентационной работы в области физической культуры.

Постоянная работа по подготовке занятий с использованием ИКТ открывает новые возможности для творческого роста и профессионального развития, и не только в период самоизоляции. Любой вид физической активности – от самых легких движений до упражнений со скакалкой и фитболом – это инвестирование в здоровье, как физическое, так и духовное, что крайне важно для укрепления иммунитета. С использованием ИКТ на самостоятельных занятиях физической культурой выигрывают все, так как эти технологии функционально реализуют одно из наиболее перспективных направлений, позволяющих повысить эффективность физкультурно-оздоровительной деятельности – личную заинтересованность личности в укреплении собственного здоровья.

Используйте время самоизоляции для заботы о собственном теле со здоровым духом! Не упускайте возможность получить все преимущества, которые дарит здоровью физическая активность!

#### Литература

1. Бауэр В.А. Формирование интересов и потребностей к занятиям физической культурой и спортом. [Электронный ресурс] URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008557953> (дата обращения: 17.04.2020).
2. Ниeman Д.Ц. Неотразимая связь между физической активностью и защитной системой организма / Д.Ц. Ниeman, Л.М. Вентз // Наука и спорт. – 2019. – № 8 (3). – С. 201-217.
3. Слaстенин В.А. Педагогика. [Электронный ресурс] URL: <http://pedlib.ru/Books/1/0075> (дата обращения: 17.04.2020).

**Реальная роль информатизации  
в культурном пространстве высшего образования**

Скотникова Алла Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Инженерная геометрия и основы САПР»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*Вопрос информатизации образования обязательно отражается фактически в каждом новом документе Правительства РФ, посвященном перспективам развития образования и страны в целом. Статья составлена в процессе теоретического исследования информатизации образования, изучения основных целей и принципов информатизации вуза, определения преимуществ этого явления и выявления возникающих при этом проблем. Итогом теоретического исследования явилось определение реальной роли информатизации в культурном пространстве высшего образования.*

Вот уже не одно десятилетие волнует и является актуальным вопрос «информатизации образования», как для государства, преподавательского состава, студентов и их родителей, так и всего общества в целом. Анализируя на основании выше изложенного острый и насущный вопрос, так и не найдя в обществе однозначного взгляда и отношения к этой проблеме, попробуем обобщить и отразить две стороны данной проблемы.

В последние годы в рамках информатизации отечественного образования произошли заметные сдвиги. Современное развитие характеризуется активным использованием в образовании мощных персональных компьютеров, быстродействующих накопителей большой емкости, новых информационных, телекоммуникационных и в том числе облачных технологий. Решаются задачи, связанные с проектированием и созданием информационного образовательного пространства и информационной образовательной среды, созданием и внедрением в обучение электронных библиотек. Параллельно данному процессу происходит философское и методологическое осмысление новых дидактических возможностей, педагогических технологий, условий протекания и результатов внедрения ИКТ в систему образования. С информатизацией высшего образования связаны ожидания повышения эффективности и качества подготовки специалистов. Данные изменения должны обеспечиваться рационализацией интеллектуальной деятельности,

индивидуализацией образования и формированием новой информационной культуры посредством использования информационных технологий [1].

Электронная библиотека по отношению к традиционной, несомненно, имеет ряд преимуществ:

- возможность оперативного обновления материала и, как следствие, его актуальность;
- материалы могут поступать непосредственно из первичных источников – исследовательских групп, лабораторий, институтов;
- легкость доступа пользователя к огромным массивам информации;
- различные форматы данных – изображения, карты, аудио, видео, потоки цифровых данных и т. д.;
- удаленный доступ к материалам [1].

Появление электронных библиотек обеспечивает предоставление всем заинтересованным потребителям качественно новые возможности работы с крупными объемами данных, у пользователей библиотек появляется возможность доступа к информационным данным, существующим только в электронном виде. Электронная библиотека позволяет осуществлять информационную поддержку всех областей науки и практики посредством предоставления информационных данных в теледоступе и на различных носителях информации [1].

Все информационные технологии имеют свои особенности. Необходимо их учитывать, иначе бездумное внедрение принесет вреда намного больше, чем пользы. Как уже говорилось ранее, глобальное использование информационных технологий приведет все человечество к свертыванию непосредственных контактов, сокращению непосредственного взаимодействия и человеческого общения. Объективность этих процессов неоспорима, и их устранение невозможно. Но можно проводить так называемые профилактические мероприятия, незначительно сглаживающие негативные последствия.

Самостоятельность применения теоретической учебной информации на практике в настоящее время представляет большую трудность, чем до глобальной компьютеризации. Проблема перехода от теории к практике, или на языке психологии от мысли к действию, при постоянной связи с компьютером намного осложняет этот переход. Человек привыкает оперировать системами знаков, в то время как практическая деятельность является иной. Выше сказанное в меньшей степени касается тех людей, чья трудовая деятельность основана на информационных технологиях. А эти профессии никогда в обществе не будут превалировать.

Использование поисковых систем в сети Интернет создает непреодолимые трудности и негативные воздействия. Во-первых, это связано со свободой выбора, которую сложно сохранить из-за навязывания определенного рода информации. Сложная структура предлагаемой информации вынуждает обучающегося следовать по заранее определенным кем-то ссылкам. Неопытного пользователя данный подход весьма существенно отвлечет от основного изложения учебного материала. Во-вторых, везде присутствуют в огромном количестве излишки информации, так называемый «информационный шум» или «информационный мусор», сопровождающий практически любой запрос в сети Интернет.

Развитие мультимедийных систем привело к возникновению информационных продуктов с разнообразными видами информации. В настоящее время уже среди детей, научившихся компилировать графику, звук, анимацию и видео, становится неприличным представлять слайд другим пользователям, использующим только текст. По всей видимости, проблемы две. Во-первых, человеческая кратковременная память (оперативная по аналогии с компьютером) обладает довольно ограниченными возможностями. Общепринято, что среднестатистический пользователь – человек способен одновременно оперировать до семи мыслимыми категориями. В связи с чем, когда ученик получает одновременно текст, с озвучиванием, плюс анимационные эффекты и картинки, большая часть информации проходит мимо восприятия. Обучающийся отвлекается от одного типа информации, чтобы уследить за другим типом, и, как следствие, пропускает много сведений. Во-вторых, все люди разные, они отличаются способностью восприятия и преобразования информации. В зависимости от физиологического строения, одно полушарие мозга у человека ведущее, а другое ведомое, поэтому он лучше воспринимает или образы, или логику изложения. В случае предоставления информации в смешанном виде страдают оба.

Сейчас и в обозримом будущем, компьютеру очень далеко до человека. Поэтому диалог ученик-компьютер очень ограничен. Например, сам факт обсуждения задачи по геометрии в таком диалоге невозможен. Вследствие чего учебный материал приходится дробить на все более мелкие части. Компьютерные тесты – ярчайшее проявление. Крайне редко можно привести те случаи, где их использование хоть как-то оправдано. Частое и повсеместное использование таких подходов приводит к отдельным несистемным знаниям всех обучающихся и полному отсутствию элементарных исследовательских способностей. Необходимо признать – информационные технологии способствуют такому факту.



В современном учебном процессе живое общение педагога и ученика, учеников между собой весьма ограничено, а при компьютеризации сократится вовсе. В результате ученик при работе исключительно за компьютером лишен возможности диалога и невербального общения. Что особенно характерно для дистанционно обучающихся студентов. Это совершенно не допустимо: такой орган объективизации мышления человека, как его речь, окажется невостребованным в течение всего процесса образования. Обучаемый не получит практических навыков общения, формирования и формулирования своей мысли.

Использование современных средств информационных образовательных технологий пагубно влияет на здоровье студентов.

Повсеместная информатизация образовательного процесса порождает целый ряд проблем социального характера. При внедрении информационных образовательных технологий в практику происходит напряжение среды педагогических кадров. Можно выделить три фазы. Фаза первая: руководство образовательного учреждения требует от педагогического состава массовой компьютерной грамотности – все преподаватели вынуждены, хотят того или нет, идти на курсы обучения. Фаза вторая: большинство педагогов, получивших знания и умения, имитируют использование компьютеров в своей профессиональной деятельности. А именно – выполняют презентации на базе своих лекционных и практических курсов и проводят с ними открытые занятия. При этом все участники обучения понимают, что эта «показуха» какого-либо положительного влияния на учебный процесс не оказывает. А главной причиной является то, что руководитель, пославший педагогов на обучение, не выделил денег на материальные ресурсы. Фаза третья: материальные ресурсы выделены и использование компьютеров и Интернета в учебном процессе возможно. При этом выясняется, что требуются не только знания и ресурсы, а необходим пересмотр своей личной концепции, своего взгляда на процесс обучения, каждого преподавателя. Говоря по-другому, необходимо «найти себя» в новом процессе образования.

Наполнение учебного заведения средствами информационных технологий имеет свое ограничение, в образовательный процесс должны быть вовлечены также личные компьютеры обучающихся. Необходимо построить учебный процесс, при котором вузовские и личные компьютеры будут задействованы согласовано. Что в свою очередь приведет к дополнительной нагрузке на семейный бюджет обучающегося в виде расходов на информатизацию образования.

На самом деле, проблем намного больше. Возможно, их будет даже очень много и придется осознанно замедлять развитие информатизации образования и искать все новые виды и методы образования [2].

#### Литература

1. Галявиева М.С. О новой роли научных библиотек в современной информационной среде научной коммуникации / М.С. Галявиева // Вестник КГУКИ. – 2014. – № 1. – С. 108.

2. Гасумова С.Е. Информационные технологии в социальной сфере: учеб. пособие / С.Е. Гасумова – М.: Дашков и К, 2015. – 350 с.

УДК 304.442

#### **Профессиональное самоопределение в образовательном пространстве**

Стельмах Анастасия Михайловна, кандидат социологических наук, доцент кафедры  
«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Предназначение системы высшего профессионального образования – подготовка личности к трудовой деятельности, требующей высокого уровня квалификации. В этой связи в статье раскрываются основные мотивы поступления студентов в высшие учебные заведения в контексте решения общей проблемы мотивации поступающих в вузы, представляющей большую значимость и выступающей гарантом формирования профессиональных компетенций, инициативы и творческих способностей будущих специалистов.*

В настоящее время рынок трудовых ресурсов изменяется и переполняется специалистами в различных сферах деятельности достаточно быстро и присутствует определённая борьба за престижные рабочие места, на которые работодатель проводит жесткий отбор кадров по интересующим его и наиболее важным для данной должности критериям. Поэтому без высшего образования в настоящее время крайне трудно получить хорошую высокооплачиваемую должность. Работодатели осуществляют поиск специалистов со знаниями в различных сферах, что во многом определяет для студентов необходимость получения достаточно качественного высшего образования.

Важной проблемой в настоящий момент являются трудности в определении выбора абитуриентами будущей специальности. Выбор будущей специальности для молодого человека является основой для самоутверждения, так как он определит его будущую жизнь, то, к какому слою населения он будет относиться, какую социальную роль занимать в коллективе и т. д. и какие цели можно будет достичь при помощи высшего образования. Сложности профессионального самоопределения возникают не только с выбором будущей профессии, но и с тем, в каком учебном заведении его получить, в каком городе и как будет востребована эта специальность в тот момент, когда студент получит диплом об образовании. Все эти критерии абитуриент должен проанализировать уже в момент обучения в старших классах, так как выбор специальности зависит от физических, психологических особенностей абитуриента. Представители молодого поколения в перспективе желают, чтобы их работа была перспективной, престижной и хорошо оплачиваемой. У каждого абитуриента свои мотивы для поступления.

С целью выявления мотивов и причин поступления студентов в высшие учебные заведения было проведено социологическое исследование. Методом проведения исследования было выбрано анкетирование. Анкетирование проводилось среди учащихся 1 курсов очной формы обучения г. Балаково и г. Саратова. Всего выборка составила 100 человек (50 абитуриентов из г. Балаково и 50 абитуриентов из г. Саратова). В основу квотной выборки были заложены такие параметры, как пол, возраст. Объем выборки достаточен для выявления некоторых тенденций и формирования выводов, а также для того, чтобы считать ее репрезентативной.

В ходе опроса выяснилось, что 40 % респондентов г. Балаково и г. Саратова узнали о высшем учебном заведении (далее – вуз) в Интернете. Далее мнения респондентов существенно разнятся (табл. 1).

Таблица 1

Источники информирования

Вариант ответа	Балаково	Саратов
Родственники	14 %	33 %
Друзья	33 %	10 %
СМИ	13 %	7 %

Можно сделать вывод, что самым эффективным способом поиска вуза является Интернет, а следовательно, руководству институтов нужно больше внимания уделять

продвижению своего учебного заведения во всемирной паутине, для привлечения большего числа абитуриентов.

На вопрос выбора мотива для получения высшего образования респонденты ответили следующим образом (приведены наиболее популярные ответы, можно было выбрать два варианта ответа):

1. «получить высокооплачиваемую должность» – 79 % респонденты г. Балаково и 53 % респонденты г. Саратова;

2. «отсрочка от армии» (ответ респондентов мужского пола) – 13 % респонденты г. Балаково и 2 % респонденты г. Саратова;

3. «возможность добиться положения в обществе» – 5 % респонденты г. Балаково и 33 % респонденты г. Саратова;

4. «повышение уровня своих знаний» – 7 % респонденты г. Балаково и 26 % респонденты г. Саратова;

5. «угодить родителям» – 5 % респонденты г. Балаково и 10 % респонденты г. Саратова.

Приоритетным для студентов важнейшим мотивом является получение высокооплачиваемой должности, для того чтобы в будущем обеспечить себе жизнь, была возможность приобретения дорогостоящих вещей и т. д., а также возможность обеспечивать своих будущих детей.

При поступлении в высшее учебное заведение наиболее важными являются три чётко выраженных мотива (на данный вопрос можно было выбрать два варианта ответа):

1. «интерес к профессии» – 53 % респонденты г. Балаково и 73 % респонденты г. Саратова;

2. «получение престижной и высокооплачиваемой профессии» – 53 % респонденты г. Балаково и 66 % респонденты г. Саратова;

3. «получение диплома» – 46 % респонденты г. Балаково и 7 % респонденты г. Саратова.

На выбор абитуриента воздействуют внешние факторы, подталкивающие его к принятию определенного решения. В ходе опроса выяснилось, что 66 % студентов саратовских вузов самостоятельно приняли решение о поступлении в определенный вуз на определенное направление подготовки. На 53 % респондентов большое влияние оказали родители и ближайшие родственники. И только 26 % респондентов считают, что это призвание. На студентов города г. Балаково в большей мере оказывали влияние

родители – 66 %, собственное стремление – 46 %. Интересно то, что ни на одного респондента не оказала влияние школа.

Самым важным мотивом при выборе вуза, в котором они обучаются, по мнению респондентов, является наличие желаемого направления подготовки. На вопрос разрешалось выбрать несколько мотивов. Таким образом, 86 % опрошенных саратовских вузов и 46 % балаковских студентов ответили, что для их решения было более важным наличие желаемого направления подготовки. Вторым критерием выбора института оказалась возможность обучаться на бюджетной основе, так ответили 46 % респондентов г. Балаково и 33 % г. Саратова. Не менее важным критерием является престиж института, для саратовских студентов этот показатель равен 46 %, для балаковских – 33 %. Территориальная расположенность вуза для балаковских студентов очень значима – 33 %, в отличие от саратовских – 13 %.

Проведенный социологический анализ мотивационно-ценностных ориентаций поступающих в вузы позволил выявить наличие разнообразных мотивов поступления. На основании выявленных мотивов можно выделить следующие мотивационные модели: содержательно-творческая, интеграционно-ценностная, материально-статусная и инструментально-имитационная.

Проведённое исследование показало, что получение высшего образования остаётся актуальным вне зависимости от различных мотивов поступления в вузы. Основными мотивационными моделями поступления в вуз являются: содержательно-творческая модель, предполагающая мотив самореализации, интереса к содержанию профессии; материально-статусная, предполагающая мотив достижения статуса, карьерный мотив, материальный мотив [1]. В свою очередь данные мотивы провоцируют студентов к стремлению хорошо учиться ради повышения собственных знаний и получения стипендиальных начислений. Подобные мотивационные устремления способствуют подготовке специалиста, вся профессиональная деятельность которого будет направлена на максимальную общественную полезность этой деятельности и на перманентное профессиональное совершенствование с целью увеличения самоотдачи в труде. Такой специалист – идеальный тип специалиста, произвести которого стремится вуз.

#### Литература

1. Гильманов А.З. Студент и вуз: выбор профессии и востребованность на рынке труда / А.З. Гильманов // Научные труды центра перспективных экономических исследований. – 2013. – № 6. – 325 с.

2. Кондратенко Н.А. Профессиональное самоопределение учащейся молодежи / Н.А. Кондратенко, С.Н. Шашкова // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2018. – № 1. – С. 71-79.

УДК 37. 013. 2

### **Игра как стимул к обобщению и систематизации знаний**

Улейчик Людмила Владимировна, старший преподаватель

Кафедры технологии, физиологии и гигиены питания

Учреждение образования «Гродненский государственный университет

имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь

*Разрабатывая учебную программу любой дисциплины, педагог может планировать проведение учебных занятий с использованием различных форм или видов, соответствующих ведущим дидактическим целям учебных занятий. Проведение занятий с использованием разнообразных, не однотипных форм заинтересовывает обучающихся, побуждает их мыслительную деятельность, акцентирует внимание и повышает результаты обучения. В статье автор предлагает использовать на учебных занятиях одну из педагогических технологий – игру. Автором разработаны сценарий интеллектуально-дидактической игры с целью обобщения и систематизации знаний учебного материала по нескольким разделам программы учебной дисциплины, а также методика оценивания участников игры, что является одним из движущих стимулов к подготовке и участию обучающихся в игре.*

В педагогике существует большое разнообразие методов, приемов и средств обучения. Возможность выбора и использования на учебных занятиях определенных педагогических приемов, не противоречащих педагогическим закономерностям, предоставлены педагогу.

В помощь педагогам и обучающимся разработаны и различные виды педагогических технологий. Каждый педагог желает, чтобы знания и умения у обучающихся были прочными и чтобы на занятиях обучающиеся были увлечены познанием учебного материала. Проведение занятий по однотипным структурам рассеивает внимание, и побуждающая мыслительная деятельность у обучающихся снижается. Поиск, разработка и применение на занятиях разнообразных методов, приемов, средств обучения и педагогических технологий – задача каждого педагога. Многие педагоги используют на учебных занятиях определенные виды педагогических технологий, но что может быть более интересным, увлекающим, двигающим к познанию и победе обучающихся, как не игра. В игре происходит интеллектуальное,

эмоциональное и нравственное развитие личности [1]. Игры относятся к ценностно-ориентирующим педагогическим технологиям, так как развивают самопознание личности нравственное и профессиональное. Любая применяемая на учебном занятии педагогическая технология должна соответствовать и подчиняться закономерностям педагогического процесса – соответствовать типу и дидактической цели занятия и применяться для решения задач по достижению цели.

Игры, используемые в педагогике, классифицируются по основным задачам учебного занятия на интеллектуальные, развлекательные, развивающие, дидактические, деловые.

Эффективно применять различные виды игр на учебном занятии, с целью комплексного применения знаний, и способ деятельности для создания содержательных условий самостоятельного применения обучающимися комплекса знаний и способов деятельности или на учебном занятии с целью обобщения, систематизации знаний и способов деятельности для организации деятельности обучающихся по обобщению и систематизации знаний.

Игру как педагогическую технологию можно использовать в любой отрасли знаний и применить для изучения любой дисциплины. Разработанная методика интеллектуально-дидактической игры использовалась преподавателем на лекционном занятии дисциплины «Теоретические основы технологии производства кулинарной продукции» с целью обобщения и систематизации знаний по изученному учебному материалу двух разделов программы дисциплины.

Для проведения игры необходимо разработать ключевые ее моменты, а именно: игровой замысел, правила игры, игровые действия, познавательное содержание, необходимое оборудование или средства обучения, методы оценивания.

Игровой замысел заключается в определении цели и задач учебного занятия и реализуется через сценарий игры или алгоритм проведения игры. Разработав сценарий, необходимо разработать правила проведения игры. Игровые действия должны быть отображены через разработанные формы активности обучающихся, которые будут эффективными для достижения цели учебного занятия. Познавательное содержание игры должно реализовываться обучающимися через использование своих знаний и умений в ходе игры.

Сценарий разработанной преподавателем интеллектуально-дидактической игры состоит из этапов: подготовительного, основного и заключительного.

Подготовительный этап к игре начинается на первом занятии изучения определенного раздела программы дисциплины. Преподаватель знакомит студентов с

целью и задачами изучения разделов программы и сообщает, что после изучения этих разделов будет проведена интеллектуально-дидактическая игра с обязательным участием всех студентов группы. Цель игры – обобщение и систематизация знаний изученного учебного материала разделов программы. Необходимо познакомить студентов со сценарием, правилами игры и игровыми действиями участников игры и разработанной шкалой оценивания.

На каждом последующем занятии преподаватель может акцентировать внимание студентов на самых значимых вопросах темы, которые могут быть включены в вопросы игры, и приводит примеры научных источников для изучения дополнительного материала по темам изучаемых разделов.

На подготовительном этапе преподаватель разрабатывает систему вопросов определенных уровней процесса усвоения знаний по темам разделов программы, которые будут использованы в ходе проведения игры.

Основной этап представлен ходом игры и состоит из пяти туров. На заключительном этапе преподаватель подводит итоги игры по достижению цели учебного занятия через решение поставленных задач, объявляет отметки участникам игры и проводит рефлексию студентов.

Описание структуры интеллектуально-дидактической игры.

Игра состоит из пяти туров. В первом туре участвуют все студенты группы. Преподаватель задает по одному вопросу каждому студенту в порядке расположения студентов в аудитории. Вопросы преподаватель разрабатывает заранее. Количество разработанных вопросов должно соответствовать количеству студентов в группе. В этом туре разработанные вопросы должны быть лаконичными, несложными. Смысловое значение вопроса должно определяться студентами на уровне восприятия, чтобы студенты легко и быстро включились в игру и не испытывали волнение. Пример вопроса: «Как называется способность белков прочно связывать значительное количество влаги?» По условию игры ответ должен прозвучать только от студента, которому задан вопрос. Время на обдумывания вопроса и ответа отводится 6 секунд. Студенты, не ответившие на вопросы, не проходят во второй тур игры. Они будут находиться в аудитории как зрители, слушатели и одновременно продумывать ответы на вопросы, которые прозвучат в следующих турах. Этим студентам предоставлена возможность обобщать, систематизировать и закреплять знания, обдумывая самостоятельно ответы на заданные вопросы оставшимся участникам игры и слушать правильные ответы.



Студенты, ответившие правильно на ответы в первом туре, принимают участие во втором туре игры. Игра проводилась для студенческой группы с численностью 24 человека. Во второй тур прошли 16 студентов. Студенты самостоятельно делятся на две команды с равным количеством участников. На данном проводимом занятии численность участников в каждой команде составила по 8 студентов. Преподаватель задает заранее разработанные вопросы участникам двух команд. В этом туре должно быть задано 8 вопросов. Степень сложности вопросов этого тура должна отражать уровень осмысления процесса усвоения знаний изученного учебного материала двух разделов. Пример вопроса: «Что происходит с белками и влагой белков в процессе тепловой обработки?» Нахождение ответа на вопрос должно побудить студентов к умению классифицировать, сравнивать, анализировать, устанавливать взаимосвязь между закономерностями, отражающими связь знаний из изученных разделов программы, обобщать и формулировать правильный ответ. На обдумывание каждого ответа отводится 30 секунд. Участники команд продумывают правильный ответ, обсуждают ответ, дает ответ один из участников, первый поднявший руку. На этом этапе участнику, давшему правильный ответ, предоставлено право удалить из игры любого участника команды соперников. В случае, если дан неверный ответ, преподаватель предлагает ответить на вопрос участникам второй команды. Игра второго тура продолжается, пока в каждой команде не останется по 4 участника или общее количество игроков в двух командах будет не более 8 участников. При неравном количестве оставшихся игроков в каждой команде, например, в одной команде 2 участника, а в другой 6 участников, участники из команды с большим количеством переходят в команду с меньшим количеством, чтобы в каждой команде было по 4 участника. Оценивание участников игры начинается с третьего тура. По условию игры каждый участник, принимающий участие в третьем туре, получает отметку в 8 баллов.

На этапе третьего тура игры преподаватель задает участникам двух команд вопросы повышенной сложности по изученному учебному материалу, например: «Какой хлеб нужно добавлять в котлетную массу и почему?» На каждый ответ отводится 30 секунд. На этом этапе задается 4 вопроса. Игра проходит до тех пор, пока в двух командах в общем количестве останется 4 участника. Оставшиеся 4 участника получают отметки – 9 баллов – и остаются в игре четвертого тура. Они делятся на две команды – по 2 участника. В четвертом туре преподаватель задает 2 вопроса, которые должны отражать процесс усвоения знаний на уровне применения знаний. Пример вопроса: «Сравните потери массы говядины крупным куском при различных видах тепловой обработки и объясните разницу в величине потерь». Этап игры

останавливается, когда на игровой площадке остается 2 участника. Эти два участника получают отметки по 10 баллов и переходят играть в пятый тур. В пятом туре задается один вопрос. Вопрос должен отражать процесс усвоения знаний на уровне применения знаний в нестандартных условиях. Победитель игры экстерном получает зачет по разделам программы.

Проведение интеллектуально-дидактической игры повышает эффективность обучения за счет обсуждения и, возможно, столкновения различных точек зрения при поиске правильного ответа на вопрос или ответа, который отображает мнение большинства участников команды. В игре формируется умение слушать и понимать других участников, с уважением относиться к мнениям всех участников и согласовывать свои знания со знаниями участников команды. Формирование этих качеств предоставит возможность обучающимся применить их в предстоящей профессиональной деятельности.

Таким образом, с использованием на учебном занятии разработанного сценария игры всем обучающимся в группе предоставляется возможность обобщить и систематизировать знания по изученным разделам программы любой дисциплины, так как в ходе игры необходимо вспомнить весь материал и найти ответы на большое количество вопросов, разработанных преподавателем по всем уровням процесса усвоения и применения знаний.

#### Литература

1. Рапацевич Е.С. Современный словарь по педагогике / сост. Е.С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2001. – 928 с.
2. Никитина Н.Н. Основы профессионально-педагогической деятельности: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н.Н. Никитина, О.М. Железнякова, М.А. Петухов. – М.: Мастерство, 2002. – 288 с.

**СЕКЦИЯ 7**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**  
**РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

УДК 004

**Роль информационных технологий в развитии финансов Российской Федерации**

Аркадьев Константин Георгиевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры  
«Бухгалтерского учёта и автоматизации»

Филиал федерального государственного казенного военного образовательного  
учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического  
обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской  
Федерации в г. Вольске

*Рынок информационных финансовых технологий является одним из самых быстрорастущих в мире. Финтех-индустрия в России находится в стадии формирования, этому способствует активное развитие российских финтех-компаний по направлениям, сходным с общемировыми. Платежи, переводы, кредитование P2P, (краудлендинг) и инвестирование (краудфандинг), интернет-банкинг, необанкинг, блокчейн, Sup Tech (supervision technology). Банк России обладает всеми рычагами, необходимыми для развития и укрепления финансов РФ, необходимость, без которой невозможно реализовать национальные проекты.*

Информационные технологии в XXI веке для человека во всех сферах его деятельности стали главными движущими силами прогресса и одновременно средой, определяющей развитие и создание абсолютно новых технологий, технологических процессов производства материалов, видов продукции и услуг, обеспечивая существенные конкурентные преимущества на рынках продаж.

Благополучное состояние государства, как и всей мировой экономики, свидетельствует о стабильных показателях финансовых отношений в сферах экономической деятельности, но прежде всего в её финансовом секторе.

Финансы Российской Федерации – это взаимосвязанные звенья финансовой системы, осуществляющие деятельность в единой денежной системе. Управление финансами на территории государства и организация взаимодействия составляющих звеньев этих систем осуществляется посредством банковской системы РФ. Главная роль в руководстве банковской системой и обеспечение деятельности законодательно установлена Центральному банку РФ.

Специфика деятельности финансовой сферы одновременно проста и многомерна. С развитием информационных и телекоммуникационных технологий системы Интернет в банковской сфере были созданы и стали успешно применяться революционные информационные технологии и цифровые программные продукты, в корне изменившие облик всей финансово-банковской деятельности.

В историческом развитии человеческого общества было несколько этапов, при которых коренным образом изменялись экономические и финансовые отношения. В настоящий момент главным результатом преобразований стал новый технологический информационно-цифровой уклад экономики, который кардинально изменил наши условия существования, в первую очередь бизнес-среду и структуру экономики.

Сегодня мы участвуем в четвёртой революции – цифровой, ведущей к перестройке всех сфер экономики. Основными определяющими трендами для неё стали: снижение стоимости компьютерной техники (сегодня качественный ноутбук можно приобрести по цене в 12-13 раз дешевле, чем в 1984 году первый Apple Mac), рост мобильности (по прогнозу к концу 2020 года в мире данных будет сгенерировано мобильными устройствами примерно 70 % информации) и расширение сетей «Интернет» (в 2019 году 57 % населения мира использовали интернет), снижение стоимости передачи данных. К концу 2020 года около 96 % населения будут жить в зонах доступа мобильной связи. В 2018 году интернет-аудитория впервые превысила половину населения Земли. Это при том, что только 8 лет назад пользователей сети «Интернет» было не более 30 %.

Уровень развития информационных технологий, применение новых материалов в производстве вычислительной техники, совершенствование методов программирования привели к тому, что компьютер стал размещаться в ладони. Смартфоны превратились в коммуникационные точки отправления, получения и предоставления услуг, ключевым звеном при совершении сделок.

В новую цифровую реальность одними из первых вошли финансовые структуры общества – банки, став драйверами продвижения цифровых информационных технологий. Банки первыми осознали преимущества цифровых технологий в финансовом секторе, оптимизации и значительном снижении операционных затрат.

Информационные технологии сегодня (цифровые, телекоммуникационные, биометрические) перестраивают индустрию финансовых услуг, вытесняя монополию банков и традиционные бизнес-технологии. Интеграция информационных технологий в финансовую деятельность кардинальным образом изменяет внутренние процессы финансовых организаций. Главным офисом становятся «умные» устройства.

Программный интерфейс (API) выполняет функции процессинга, а исполнительные отделы существенно преобразились, применяя технологии искусственного интеллекта, анализа данных, машинного обучения, «облачных» вычислений. Эти технологии по-новому позволили реструктурировать услуги, значительно сократить затраты на операционные функции, повысить эффективность и качество финансовых процессов, надёжность и ускорить их предоставление, как следствие – меняется структура потребления, что существенно влияет на стабильность развития профильного бизнеса и прежде всего, снижением влияния «человеческого» фактора. Таким образом, индустрия финансовых технологий (сокращённо финтех) постепенно становится интенсивным самостоятельно развивающимся сектором финансовой экономики.

На сегодняшний день развитие финансов Российской Федерации происходит не только под влиянием финансовых информационных технологий, но и стимулируется факторами:

- низкой маржинальностью банковских услуг;
- преобразованием участниками финансового рынка своих бизнес-моделей и стремлением к созданию независимых экосистем;
- интенсивностью проникновения цифровизации в финансовые услуги;
- утратой банками лидирующих позиций в оказании традиционных (платежных и иных) услуг, а также приобретением нефинансовыми организациями ведущих ролей на финансовом рынке;
- стремлением банков к взаимодействию с финансово-технологическими компаниями и стартапами.

Исходя из условий достигнутого уровня применения информационных технологий в финансовом секторе, начали развиваться новые виды бизнеса, основанного на цифровых технологиях, которые изменяют традиционные направления финансовых услуг, а в некоторых случаях создают инновационные продукты и сервисы для потребителей. Не только крупные интернет-корпорации, телекоммуникационные компании стали конкурентами финансовых структур, но и производители электроники, автопроизводители, ритейлеры и некоторые другие игроки нефинансовой сферы – те, кто обладает обширными клиентскими базами. На сегодняшний день финтех-индустрия России находится в стадии формирования.

Несмотря на незрелость, наш рынок финансовых технологий высоко сегментирован, а российские финтех-компании и технологичные банки разрабатывают направления, сходные с общемировыми.

Платежи. Из всей сферы финансовых технологий главным сегментом являются платежи. Они не требуют значительных финансовых компетенций, население городов, имея смартфоны, выполняет операции безналичных платежей через интернет-компании эффективнее банков, поэтому данные технологии являются главным направлением инвестиций. Рост обусловлен разворачиванием деятельности как малых, так и крупных интернет площадок eBay, AliExpress и Alibaba.

Переводы. Традиционные формы денежных переводов проигрывают по времени доставки и ввиду большой стоимости (особенно переводы за рубеж). Финтех-компании разрабатывают привлекательные системы переводов с невысокой комиссией и короткой по времени доставкой (например, оператор электронной почты Mail.ru).

Кредитование. Сфера кредитования всегда была вотчиной банков. Тем более предоставление ссудной услуги осуществляется за платный процент. По этому привлекательному направлению развиваются финансовые технологии цифрового банкинга. Извлечение прибыли возможно при установлении более низкой, чем у монопольных конкурентов, ставки.

P2P-кредитование (peer-to-peer – «от равного к равному»). Кредитование P2P – результат прямого взаимодействия пользователя финансовых услуг и провайдеров без посредничества банков. Моделями такого взаимодействия является кредитование (краудлендинг) и инвестирование (краудфандинг).

Интернет-банкинг. Применение информационных цифровых технологий формальными лидерами банковской системы для взаимодействия с потребителями, тем самым обеспечивая снижение издержек в филиальной сети, сокращение персонала, предоставление услуг дистанционно и круглосуточно. Разработка и создание новой технологичной единой экосистемы финансовой инфраструктуры.

Необанкинг. Оказание финансовых услуг лицензированными виртуальными банками по цифровым каналам без создания головного офиса (офлайн-офиса). Примером является «Тинькофф Банк», «Яндекс.Деньги», «Модульбанк», «Банк 131».

Блокчейн. Технология исключает возможные риски от проникновения в транзакцию мошенников как нежелательной третьей стороны. Применение технологии в банковской деятельности сулит ряд преимуществ:

- оптимизация деятельности банков;
- снижение издержек;
- рост уровня информационной безопасности;
- увеличение скорости обработки банковских операций;
- прозрачность операций;

– оперативность и прозрачность управления.

Применение Sup Tech (supervision technology) инновационных цифровых технологий (таких как BIG Data, машинное обучение, искусственный интеллект, «облачные технологии»). Технология позволяет обрабатывать и анализировать большие массивы данных (за весь период существования финансовой организации), выработка на основе заданного алгоритма интересующей информации для принятия управленческих решений. Позволяет:

- оперативно координировать множество направлений и предложить конкретный вид финансовой услуги;
- внедрение кросс-продаж, предполагающих общение с клиентом в онлайн-режиме;
- предупреждение мошенничества;
- управление рисками.

Сегодня рынок финансовых цифровых технологий является самым быстрорастущим в мире. В РФ за 2018 год оказание цифровых технологичных услуг составило около 54 млрд рублей, при 12-процентном росте. В рейтинге Ernst & Young, оценивающим степень распространения финтех-сервисов в странах мира, Россия в 2019 году заняла третье место после Индии и Китая, а системно финтех-сервисами пользовались около 82 % граждан. При этом в 2017 году степень развития финтех-услуги в мегаполисах России достигла 43 % при уровне развития услуг в мире 33 %. По этому показателю РФ опередила даже Великобританию при её 42 % [1].

Высокий темп роста рынка цифровых технологий определяется активным развитием российских финтех-компаний. По итогам 2018 года Международная исследовательская и консалтинговая компания IDC определила представителей IT-бизнеса – «Диасофт», Luxoft и «БПЦ банковские технологии» – в список 100 крупнейших финтех-компаний мира. Сделку по M&A Yandex.Market определили на 7-е место среди ТОП-10 финтех-сделок в Европе [1].

По оценке финансовой группы компании Visa темпы роста цифрового банкинга в России превышают европейские – 7 % в год против 3 %. Ведущей компанией в области консалтинга и аудита Deloitte Digital по итогам 2018 года Россия включена в пятёрку лидеров цифрового банкинга из 38 стран региона EMEA (Europe, the Middle East and Africa) Европа, Ближний Восток и Африка. Такой успех определен тем, что подавляющее число российских банков ещё молодо, их становление и развитие происходило в эпоху цифровизации [1].

У нас есть достижения в технологиях мгновенных платежей и денежных переводов. Растёт число нефинансовых организаций, предоставляющих платёжные сервисы. В 2018 году российская социальная сеть «ВКонтакте» предоставила своим пользователям возможность производить платежи через собственную платформу VK Pay. Одной из самых популярных платёжных систем является «Яндекс.Деньги». Российская мультиплатформенная платёжная сеть QIWI, по данным самой компании, ежемесячно обслуживает более 70 млн клиентов, в том числе на рынках других стран, которые совершают операций на общую сумму свыше 50 млрд рублей [1].

За считанные минуты человек может создать виртуальный «кошелёк» и осуществлять практически любые транзакции. В России безналичные платежи уже уверенно доминируют. На конец 2018 года их доля в общем объёме составила 56 %, в 2019 году она превысила 62 % и будет увеличиваться дальше.

Этот шаг в мир сделок, совершаемых напрямую, и есть «цифровая экономика». Ей неважно, где находится человек и который сейчас час, сделку можно совершить за секунды в любом месте в любое время, имея в руке смартфон и доступ к сети. Экономика, которая в прямом смысле стирает границы и ломает барьеры между людьми, стирает неравенства для доступа к финансовым услугам, рынкам и, главное, к займам.

В новых условиях цифровой реальности получение инвестиций происходит без поиска инвесторов или биржевого листинга. Поиск источника финансирования становится легче с использованием краудфандинговых платформ и криптовалют. А удостоверение прав в цифровой среде становится возможным с использованием токенов и блокчейна. Получение и предоставление услуг в режиме онлайн требует высокоскоростной и качественной связи, надёжной идентификации, равного доступа к данным, хранящимся в информационных системах, обеспечения высокого уровня информационной безопасности и возможности доказать своё имущественное право на цифровые активы.

Для ответа на эти требования времени со стороны государства была принята национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

В программе заложены мероприятия, направленные на развитие высокоскоростных сетей связи. Сейчас широкополосным доступом к сети Интернет охвачены 73,2 % домохозяйств. Это существенный успех относительно 2013 года, когда подключение к сети составляло 56,5 %. Однако уровень Европейского союза ещё не достигнут. Программой определена цель – полное подключение домохозяйств (не менее 97 %) к 2024 году.



Будущее развитие цифровых технологий во всех сферах экономики зависит от технологий мгновенной передачи больших объёмов данных с минимальной задержкой в сетях связи. С реализацией национальной программы сети связи 5G/IMT-2020 будут развёрнуты в десяти городах-миллионниках России [1].

Правительству РФ предстоит решать задачи надёжной дистанционной идентификации граждан в цифровой среде, разработать законы, направленные на формирование современных способов цифрового взаимодействия и среды доверия как ключевых факторов развития, особенно финансовых услуг.

При обращении за получением государственных услуг необходимо подтвердить личность. Такое возможно с использованием надёжной Единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА). К началу августа 2019 г. в системе было зарегистрировано 96,6 млн человек. Три года назад пользователей ЕСИА было в три раза меньше – 32 млн человек.

Сейчас портал «Госуслуги» входит в десятку самых посещаемых сайтов в мире. Посредством портала только за период с января по июль 2019 года гражданами было осуществлено транзакций на сумму в 37,2 млрд рублей. Это в 4,7 раза больше, чем за весь 2016 год.

В середине 2018 года в России заработала Единая Биометрическая Система, которая позволяет идентифицировать человека удалённо с использованием двух факторов: голоса и изображения лица. Наряду с этим предполагается законодательно закрепить выдачу электронной подписи без личного присутствия. При этом сама цифровая подпись будет храниться не на физическом носителе – токене. Такая схема позволит обезопасить хранящиеся данные и не потребует коренного изменения баз данных, содержащихся в государственных информационных системах различных ведомств федерального, регионального и муниципального уровней.

Банк России, владея рычагами законодательного регулирования в сфере финансов РФ, способен создать участникам финансового рынка необходимые условия «конкурентного прорыва» в применении передовых финансовых информационных технологий. Развитие цифровых технологий в банковском секторе – насущная необходимость, без которой невозможно реализовать национальные проекты, запустить дремлющие механизмы экономики, предпринимательства. Без этого невозможны экономический рост и процветание нашего государства.

## Литература

1. Основные тренды развития цифровой экономики в финансовой сфере. Правовые аспекты регулирования и практического применения / по общ. ред. А.Г. Аксаков. – М.: Издание Государственной Думы, 2019. – 160 с. [Электронный ресурс] URL: <http://duma.gov.ru/media/files> (дата обращения: 10.04.2020).

2. Никонов А.А. Анализ внедрения современных цифровых технологий в финансовой сфере / А.А. Никонов, Е.В. Стельмашонок // Научно-технические ведомости СПбГПУ, Экономические науки. – 2018. – Т.11. – № 4. – С.111-119.

3. Темирханова М.Т. Инновационные финансовые технологии: российский опыт и перспективы развития / М.Т. Темирханова, И.А. Рудская // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 8. – С. 110-115. [Электронный ресурс] URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42248> (дата обращения: 10.04.2020).

УДК 338.46

### **Особенности интернет-маркетинга в России**

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Петрова Арина Эдуардовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Данная статья посвящена изучению особенностей интернет-маркетинга в России. Рассмотрены основные элементы комплекса, интернет-маркетинга, выявлены виды онлайн-маркетинга, проблемы данной отрасли, а также их решение.*

В наше время многие фирмы применяют Интернет для осуществления анализа существующих предложений, в том числе для выбора услуг и товаров, и интенсивность его применения будет только нарастать со временем. На данном этапе актуальность интернет-маркетинга очень повысилась, поскольку его относительно невысокая стоимость позволит фирмам не только пережить нелёгкие времена, но и выйти из них с хорошей выгодой. В данной статье изучаются эффективные методы развития торговой марки на рынке одежды средствами интернет-маркетинга.

Интернет-маркетинг (англ. internet marketing) – это практика использования всех аспектов традиционного маркетинга в сети Интернет, затрагивающая основные

элементы маркетинг-микса: цена, продукт, место продаж и продвижение [1]. Основная цель – это получение максимального эффекта от потенциальной аудитории сайта.

Если рассмотреть основные элементы комплекса интернет-маркетинга, то в первую очередь следует обратить внимание на следующие моменты:

- Товар – это то, что вы продаете с помощью Интернета и он должен иметь достойное качество. Он конкурирует не только с другими сайтами, но и традиционными магазинами.

- Цена – принято считать, что цена в Интернете ниже, чем в обычном магазине за счет экономии на издержках. Контролируйте цены и сравнивайте их с конкурентами регулярно.

- Продвижение – это комплекс мер по продвижению, как сайта, так и товара в целом в сети. Оно включает в себя огромный арсенал инструментов (поисковое продвижение, контекстная реклама, баннерная реклама, e-mail-маркетинг, вирусный маркетинг, скрытый маркетинг, интерактивная реклама, работа с блогами и т. д.).

- Место продаж – это точка продаж, то есть сайт. Огромную роль играет графический дизайн. Также стоит обратить внимание на скорость загрузки, работу с платежными системами, условия доставки, работу с клиентами до, во время и после продажи.

Основными видами интернет-маркетинга являются контекстная реклама, медийная реклама, реклама в социальных сетях [2].

Контекстная реклама – это инструмент, который позволяет привлекать клиентов из интернета, основываясь на их предпочтениях и поведении в сети. Она делится на поисковую и контекстно-медийную сеть. Их главное расхождение в том, что поисковая реклама возникает при выдаче результатов популярных поисковых систем (такие как Яндекс, Google и так далее), а контекстно-медийная отражается напрямую на сайтах, являющихся составляющими рекламных сетей. Однако у рассматриваемого вида рекламы есть один главный недостаток – если в браузере пользователя включена блокировка рекламы, то объявления просто не будут отражаться.

Медийная реклама – это рекламный продукт, ориентированный на зрелищное восприятие, привлечение внимания аудитории с помощью изображений, видео, аудио. Для поддержания высокой посещаемости пользователей баннеры помещаются на сайтах с высоким охватом аудитории. Превосходства такой рекламы – увеличение запоминаемости бренда и фокусирование внимания потребителей за счёт привлекательного внешнего вида баннеров. Недочётом является способность ее блокирования, а также минус именно этого вида – высокая цена.

Реклама в социальных сетях предполагает собой самый общедоступный вид интернет-маркетинга на нынешний день, а также выделяется многообразием подходов. Например, SMM-рекламирование нацелено на создание страниц организаций, брендов и услуг в социальных сетях. Осуществление такого рода маркетинга возможно без каких-либо капиталовложений вообще, что весьма привлекательно для управленцев в условиях кризиса и экономии.

Digital-маркетинг (интернет-маркетинг) имеет множество достоинств. Именно он дает рекламодателю максимально эффективную отдачу, возможность анализа аудитории и её статистику, рекомендует множество форматов для создания неповторимой рекламы. Но добиться этого можно лишь с помощью грамотного владения предоставленными инструментами или при партнерстве со специалистами данной области деятельности, что, в свою очередь, является главной трудностью интернет-маркетинга в России. Сейчас на digital-рынке наблюдается острая недостаточность профессионалов, таких как веб-аналитики, стратеги, интернет-маркетологи. Впрочем, несмотря на это, интернет-маркетинг имеет свои недочёты и проблемы [3]:

1) Небольшое число пользователей Интернета в России. По характеристикам экспертов, которые профессионально занимаются такими исследованиями, количество пользователей Интернета насчитывается в стране около 2 млн человек. Причем большинство любят просто «побродить» по сети, а не заниматься именно покупками.

2) Хаотичность и информационная перегруженность большинства сайтов затрудняют привлечение и удержание потенциальных покупателей. По данным проделанных исследований, пользователь должен в течение первых восьми секунд увидеть на веб-сайте что-то для себя полезное, в противном случае он просто пройдет дальше. Естественно, если ваш сайт медленно загружается и к тому же перегружен лишней информацией, то велика вероятность, что покупатель не станет вашим клиентом.

3) Отсутствие возможности у покупателя «потрогать» продукт. Эта проблема может решаться различными вариантами, например, некоторые владельцы интернет-магазинов используют снимки продукта высокого качества и разрешения, стремясь передать в изображениях все тонкости и уникальности своей продукции. Набирает популярность и задействование особой фототехники для оцифровки фотоснимков продукта в формате 3D (объемное изображение), дающее посетителю интернет-магазина изучить товар со всех ракурсов. Или же владельцы предоставляют бесплатные

доставки до дома покупателя, чтобы человек смог потрогать товар и в случае неудовлетворенности продуктом без каких-либо проблем смог его сразу же вернуть.

Как же данные проблемы решаются? Andersen Consulting и Online Insight считают, что наилучшим способом добиться прироста числа пользователей интернет-маркетинга является удобная навигация сайта взамен активной рекламы торговой марки, а также скрупулёзное исследование покупательской аудитории в целях установления ее особенных потребностей [4]. Также в итоге исследований специалисты выяснили, что к действиям около трети онлайн-покупателей подталкивает отнюдь не цена – их больше интересует скорость работы web-сайта, простота в использовании, степень защищенности передаваемых по сети при производстве покупки данных и ассортимент товаров. Аналитики утверждают, что с учетом этой ситуации «успешная» торговая марка – это не просто реклама логотипа или слогана той или иной компании, а собрание (положительных) впечатлений покупателя от приобретения товара или услуги. В отчете специалисты очерчивают три основных мифа об онлайн-маркетинге, имеющих в нынешней практике.

Необходимость нацеливать маркетинговые действия на молодежь. В сущности, 70 % всех покупок в Интернете совершается людьми в возрасте старше 35 лет, количество которых составляет лишь 10 % от совокупного числа посетителей Интернета [1]. Есть резон затрачивать рекламные деньги не на тех, кто смотрит, а на тех, кто покупает. Самое основное – это цена, и большинство потребителей совершают приобретения в Интернете только для того, чтобы найти выгодное предложение. Цена составляет лишь 10 % в успехе электронной торговой марки. Иные 90 % – это возможности web-сайта и доступность товара. Соответственно, надлежит уделять внимание, в первую очередь, удобству интернет-магазина с точки зрения покупателя.

Есть множество решений данных проблемы, выделим несколько, по мнению автора статьи, самых важных.

Самая большая трудность, с которой встречаются пользователи при покупке через Интернет – это, определённо, отсутствие доверия к магазину, с которым ещё не работали. Несомненно, этот вопрос решается всевозможными рейтингами и справочниками. Из проблемы недоверия растёт известная многим владельцам сайтов ситуация, когда покупатель делает заказ сразу в двух-трёх магазинах. Соответственно, очень важно предельно быстро среагировать на заявку.

Подключить автоматическую систему извещений о статусе заказа достаточно просто, а результат она принесёт очень значительный. С точки зрения маркетинга интернет-проектов очень важно давать понять пользователю, что именно происходит с

его заказом в каждый период времени. Естественно, при любых изменениях (например, поступлении оплаты или передаче заказа в доставку) следует извещать об этом покупателя. Чем подробнее история его заказа, тем увереннее он себя чувствует. По сути, это одна из частей отличного сервиса.

Выделим наиболее популярные интернет-магазины в России [5]:

1) Ozon – старый в российской интернет-рознице (был основан в 1998 году) онлайн-маркет, который уже не мало лет заслуженно входит в любой российский показатель интернет-торговли. Начав свою активную деятельность по примеру американского Amazon с поставки книг и видеозаписей, на сегодняшний день Ozon предлагает более 2 млн разнообразных товаров и приносит 350 млн долларов прибыли ежегодно.

2) Связной – онлайн-магазин одноимённой розничной сети, продающий мало- и среднегабаритную бытовую электронику, главным образом телефоны и планшеты, известен даже в отдалённых краях России. Сейчас веб-сайт имеет ежемесячную аудиторию – 15 млн клиентов, делающих 200 тыс. заказов. Магазин отличается различным ассортиментом товаров от многих известных производителей. Множество раз являлся лидером различных рейтингов и получал награды и премии в сфере интернет-торговли.

3) Эльдorado – одна из крупнейших российских розничных сетей, которая реализует крупную и мелкую бытовую технику. Вначале развивалась как сеть офлайн-магазинов, которые на сегодняшний период существуют в 200 городах России. Позже были начаты продажи через интернет, приносящие сети заметную долю прибыли, на конец 2014 года перевалившей отметку 100 млрд рублей. На сегодняшний момент функционирует 65 пунктов выдачи заказов и 14 интернет-гипермаркетов (комбинация пункта выдачи и обычного магазина). Есть бонусная программа, позволяющая получать огромные скидки постоянным покупателям.

Подводя итоги, следует отметить, что Интернет – это еще один маркетинговый канал. Нужно знать его возможности и законы и использовать по назначению. Нужно пробовать, ставить реальные задачи и применять соответствующие средства. Уже есть провайдеры и студии дизайна, которые способны не только создать дизайн сайта, но и серьезно занимаются решением маркетинговых задач с помощью Интернета.

#### Литература

1. Черенков А.А. Интернет и маркетинговые исследования / А.А. Черенков // Маркетинг и маркетинговые исследования в России. – 2005. – № 2. – С. 12-15.

2. Успенский И.В. Интернет-маркетинг / И.В. Успенский. – СПб.: Изд-во СПГУЭиФ, 2003. – 350 с.
3. Пименов Ю.С. Использование Интернет в системе маркетинга / Ю.С. Пименов // Маркетинг в России и за рубежом. – 2008. – № 1. – С. 2-5.
4. Ледфорд Дж., Тайлер М. Google Analytics 2.0. Анализ веб-сайтов / Дж. Ледфорд, М. Тайлер. – М.: Издательство Диалектика, 2016. – 215 с.
5. Популярные интернет-магазины. [Электронный ресурс] URL: <http://frenzyshopper.ru> (дата обращения: 15.04.2020).

УДК 338.24

### **Некомпетентные управленцы – основная проблема российского менеджмента**

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры  
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Чернега Данила Витальевич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассмотрена проблема наличия некомпетентных руководителей в организациях. Упор сделан на управленцев высокого звена. Рассмотрен принцип Питера на примере американских компаний и их менеджеров. Предложены методы и пути решения данной проблемы.*

На сегодняшний день мы довольно часто сталкиваемся с понятием «менеджмент», которое пришло к нам из Европы. Существует множество определений данному слову и каждое из них верно. Самое короткое определение выглядит так: менеджмент – это управление хозяйственными системами. Российский менеджмент, в отличие от западного, зародился относительно недавно – порядка 20 лет назад в условиях рыночной экономики. Учитывая его новизну, выполнение задач, которые подразумевает менеджмент, затруднены наличием множества проблем. Одной из таких распространённых проблем современного российского менеджмента является выход некомпетентных управленцев в топ-менеджмент.

Зачастую в России наблюдается такая картина, что к руководству организацией приходит человек, который теперь занимает должность топ-менеджера с образом мышления и способами решения проблем, находящихся на ступень ниже требуемой.

Ему не хватает времени на реализацию своих функций из-за отсутствия необходимых управленческих компетенций. В итоге это негативно отражается на эффективности управления организацией, так как такой руководитель не переходит от выработки решений к управлению процессами принятия решений. Но почему так происходит? Рассмотрим следующую модель. Руководство крупного холдинга N повышает своих рабочих за хорошее выполнение работы в корпоративной структуре. Работник будет продвигаться вверх по понятной ему карьерной лестнице, доказывая свой потенциал и свои профессиональные навыки. Наступит момент, когда он не сможет продемонстрировать требуемый уровень компетентности и его перестанут повышать. Сотрудник останется на том уровне, где показал недостаток своих навыков – проявил себя как «некомпетентный руководитель». Данный принцип был описан еще в 1969 году канадским психологом, теоретиком менеджмента и преподавателем университетов в Вашингтоне и Калифорнии Лоуренсом Питером, наблюдая за работой крупных компаний и их менеджеров [1]. Отсюда возникло следующее утверждение: «В иерархии любой сотрудник имеет тенденцию подниматься до уровня своей некомпетентности и со временем любая должность будет занята сотрудником, который не может взять на себя ответственность за нее» [3].

Учеными из Массачусетского института и Йеля было проведено любопытное исследование. Исследователи хотели проверить нынешнюю обоснованность принципа Питера. Была изучена работа отделов продаж 214-ти американских компаний и 53 035 сотрудников. Только 1 531 получили повышение в период с 2005 по 2011 год [2]. На основе этих данных были сделаны следующие выводы:

- Личная эффективность и продвижение по службе тесно связаны. Стоит лишь менеджеру увеличить продажи вдвое, его шансы получить повышение возрастают на 14,3 % [2]. Это прямое подтверждение принципа Питера: чем успешнее продавец, тем больше у него шансов подняться по карьерной лестнице.

- Личные показатели не влияют на управленческую компетентность. Когда менеджер по продажам достигает поста руководителя благодаря личным показателям, общие продажи его команды продавцов проседают в среднем на 7,5 % [2]. Еще одно подтверждение принципа Питера: некомпетентный сотрудник переводится на неподходящее ему место благодаря успеху на предыдущей должности.

- Компания теряет прибыль. Отдел продаж во главе с компетентным новым менеджером будет работать на 30 % эффективнее, нежели отдел с некомпетентным руководителем-новичком [2]. Исследование показало, что лучшие «продажники» оказывались наименее успешными руководителями.



Канадский исследователь Оливье Шмукер пришел к выводу: «Нельзя повышать работников за личную результативность. Нужно обращать внимание на другие качества: склонность к сотрудничеству, лидерские навыки, умение находить общий язык и ставить задачи» [2].

Для того чтобы понять, почему современный российский менеджмент страдает от некомпетентных управленцев высокого звена, рассмотрим проблемы, которые порождают данную ситуацию.

Проблема № 1 – «Ложные взгляды со стороны общества». В подсознании большинства людей сформировалось ложное мнение о должности руководителя. Неверные ожидания – проблема, порождаемая не только личным мнением, но и в первую очередь отсутствием чётких и донесённых до всех руководителей и кандидатов в управленцы требований к руководителям. Большинство людей считают, что быть руководителем легче и куда лучше, так как вину можно свалить на чужие плечи, заработная плата высокая, иметь данный статус почётно, а успешной можно назвать только вертикальную карьеру. Из этого вытекает следующее: «Если ты не стал руководителем, то ты неудачник». Отсюда многие стремятся к достижению данной должности, прибегая ко всем честным и нечестным способам и путям. Но не стоит забывать, что руководитель – это профессия, для освоения которой потребуются инвестировать немало личного времени, энергии, нервов. Не допустить возникновения такой проблемы поможет лишь конкретное озвучивание разницы между ожиданиями кандидатов и предъявляемыми требованиями.

Проблема № 2 – «Руководителями назначают тех, кто не определился, кем быть». Человек может колебаться между несколькими профессиями, но зачастую это негативно сказывается на его карьере, ведь промежуточное состояние нерационально использует довольно много времени и энергии впустую. Логично будет сконцентрироваться на одной из профессий, которая в большей степени соответствует области вашей деятельности, – на той профессии, в которой вы уже на данный момент обладаете необходимыми навыками и знаниями. Отдав своё предпочтение другой, ваша репутация потерпит неудачу и крах, так как отсутствуют необходимые компетенции в данной области. Например, в вашей организации может быть прекрасный высококвалифицированный специалист, но беда в том, что он не хочет становиться руководителем цеха. Если желание сделать руководителем именно этого сотрудника слишком велико, то лучше использовать приём «незаметно провести из точки «А» в точку «Б» с изменением взглядов специалиста». Но данный приём в свою очередь имеет огромные риски и не каждый готов инвестировать своё время, рискуя потерять

этого сотрудника. Наиболее правильным решением будет поиск соответствующего руководителя на рынке труда. Чтобы избежать данной проблемы, не стоит делать руководителями тех, кто не готов и не хочет ими становиться.

Проблема № 3 – «Отсутствие системы обучения руководителей». Потребность в обучении руководителей российских организаций в настоящее время является наиболее острой, но большинство из фирм и предприятий не имеют построенной эффективной системы обучения руководящего звена. Подбор управленцев, их система обучения во многих мелких и средних компаниях отсутствуют. Если же ошибки рабочего зачастую можно исправить или же чем-то компенсировать, то ошибки руководителя могут стать вовсе фатальными для организации. Среди нынешних руководителей, работающих в разных экономических областях, лишь малая часть имеет специальную подготовку в сфере управления. Отсюда многим руководителям приходится управлять организацией, опираясь на здравый смысл, интуицию и метод проб и ошибок. В лучшем случае одарённый человек самостоятельно разбирается в принципах управления и успешно применяет их на практике, а не потому, что его этому научили. Повторить такой же результат уже не удастся без системы обучения. Во избежание данной проблемы стоит выстроить эффективную систему обучения и адаптации топ-менеджеров и руководителей высшего звена. Материальной базой такой системы послужат книги, многочисленные курсы, тренинги, профессиональные программы.

#### Литература

1. Le principe de Peter, ou quand les incompetents prennent le pouvoir. Mode(s) d'Emploi. [Электронный ресурс] URL: [https://www.blog-emploi.com/un-chef-est-il-forcementnul/fbclid=IwAR1hpzp5ICUwK7DdPsESLLooRfATUHmnaaFFiHK2phubamb\\_ZM9fuBСkJJQ](https://www.blog-emploi.com/un-chef-est-il-forcementnul/fbclid=IwAR1hpzp5ICUwK7DdPsESLLooRfATUHmnaaFFiHK2phubamb_ZM9fuBСkJJQ) (дата обращения: 15.04.2020).

2. Votre boss est un incompetent? Voici pourquoi! LES AFFAIRES. [Электронный ресурс] URL: <https://www.lesaffaires.com/blogues/olivier-schmouker/votre-boss-est-un-incompetent-voici-pourquoi/609970> (дата обращения: 15.04.2020).

3. Лоуренс П. Принцип Питера, или Почему дела идут вкривь и вкось / П. Лоуренс. – М: АСТ, 2016. – 115 с.

### Антикризисные мероприятия в сфере налогового законодательства

Ержанова Анастасия Дмитриевна, студент направления «Экономика»;

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье авторы обозначают причины экономического кризиса, рассматривают антикризисные методы, в том числе в сфере налогообложения, и этапы антикризисных программ, которые позволяют в какой-то мере снизить экономический кризис и будут способствовать избеганию тяжелой ситуации в стране.*

В настоящее время кризис, о котором говорят с каждым годом всё больше и больше, затрагивает экономику и носит масштабный характер, охватывая весь мир. В данной статье предпринята попытка ответить на вопросы: что такое кризис, каковы его причины и какие антикризисные мероприятия могут совершаться в сфере налогового законодательства.

Чтобы понять, какими могут быть причины кризиса, обратимся к рис. 1.

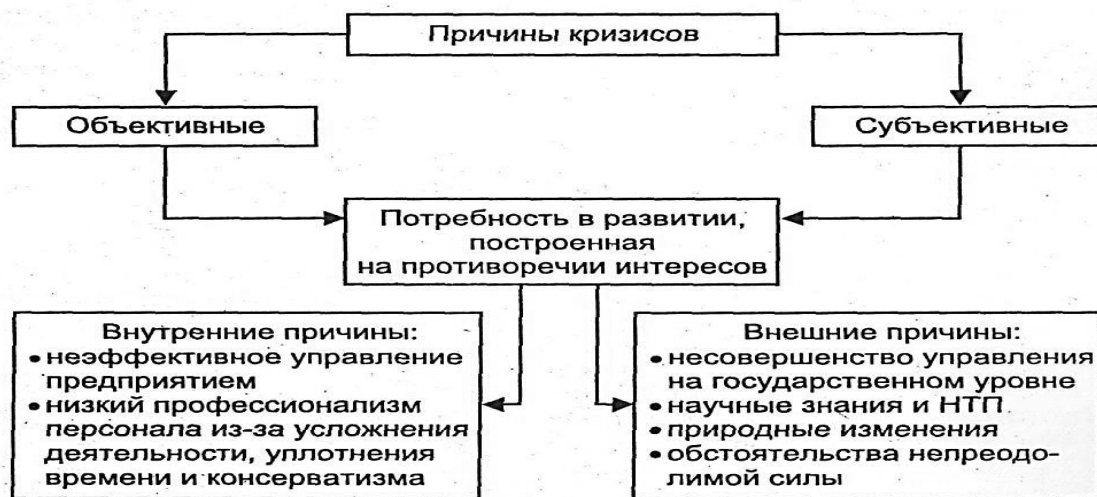


Рис. 1. Причины кризиса

Кризисом в экономике называют внезапный спад, сокращение производства, сопровождающее разорение многих предприятий, рост безработицы, падение заработной платы и курса акций.

Помимо причин возникновения кризиса, немаловажными являются его последствия: сокращение доходов населения, рост инфляции, обесценивание

сбережений, безработица, снижение курса рубля относительно иностранных валют (рис. 2).



Рис. 2. Колебания курса рубля к доллару США с 11 по 17 декабря 2019 г.

Последствия кризиса зависят от его характера, а также от выбранного плана антикризисных мероприятий. Правительство стран пытается решать проблему кризиса различными методами:

- Увеличение мер по степени контроля и регулированию государства и его ключевых секторов экономики.
- Перераспределение бюджетных средств в пользу более значимых отраслей.
- Технологическая и техническая модернизация в промышленных сферах.
- Проведение комплекса ознакомительных и рекомендательных мероприятий для населения.
- Контроль в финансовой сфере (по процентным ставкам и обменным курсам).
- Бюджетная диверсификация. Поиск оптимальных путей получения доходов.
- Подробный анализ причин возникновения кризисной ситуации и разработка программы решения проблемы.

Но, не смотря на различные причины и методы борьбы с кризисом, одной из самых затрагиваемых сфер является налоговая система и входящие в неё налоги, налогообложения.

Налоги – это обязательные взносы плательщика в бюджет и внебюджетные фонды в определенных законом размерах и в установленные сроки. А налогообложение – это изъятие имущества, основанное на властном подчинении. В системе налогообложения властный субъект изымает часть имущества у подчиненного ему объекта. На данный момент ситуация, охватившая весь мир, связанная с пандемией вируса, не могла обойти стороной и налоговую систему.

Налоги, как наиболее чувствительная, с точки зрения денег, сфера публичных отношений, претерпели существенную трансформацию, в свете кризисных явлений, таких как:

- Отсрочки по уплате налогов и сдаче отчетностей.
- Снижение налоговой ставки.
- Снижение подоходного налогообложения, введение моратория и «каникул».
- Предоставление налоговых преференций против встречной взаимопомощи бизнеса (например, снижение налога на имущество для арендодателей при зеркальном снижении арендной платы для арендаторов).
- Смягчение или приостановление налогового контроля и администрирования в целом.

В 2020 году появился ряд нормативных актов, который подтвердил приверженность Российской Федерации общемировым тенденциям, мерам. Ряд принципиальных налоговых предложений был озвучен Президентом Российской Федерации 25 марта. Во исполнение этих предложений оперативно были приняты поправки в Налоговый кодекс Российской Федерации (102-ФЗ от 01.04.2020), по которым Правительство Российской Федерации наделяется широкими полномочиями в части регулирования процедурных аспектов налоговых правоотношений.

Правительством 06 апреля в соответствии с этими поправками и предоставленными ими полномочиями было опубликовано Постановление № 409 от 02.04.2020 с основными антикризисными мерами (ключевые из которых сводятся к разного рода отсрочкам). ФНС и Минфин России также предложили ряд разъяснений, касающихся налогового администрирования (на сайтах ФНС России оперативно появились соответствующие справочные разделы). Также не стоит забывать и про пласт региональных законов, где каждый из субъектов федерации вправе в пределах полномочий принимать определенные меры.

Тем не менее, принятые в налоговой сфере акты оставляют множество вопросов, а также недоумений относительно действенности принятых мер и самого порядка их реализации. В любом случае, остается надеяться, что введенные меры поддержки и методы решения кризисной проблемы не будут последними, появятся и дополнительные, расширяющие и уточняющие пакеты мероприятий, которые позволят государству пережить эти непростые времена относительно благополучно. И после вступления в силу Закона планируется оперативное издание постановления Правительства РФ, направленного на реализацию перечисленных мер поддержки налогоплательщиков.

Что же представляют собой антикризисные мероприятия? Какие планы, требования и этапы проходят в реализации проектов?

План антикризисных мероприятий представляет собой конкретное воплощение идей, заложенных в самой программе. То есть он предполагает определение сроков внедрения программ по их реализации, объемов ресурсов и денежных средств, необходимых для их обеспечения, ответственных лиц и потенциальность конечного результата.

К антикризисной программе устанавливается ряд требований:

1. Комплексный анализ финансового состояния стран.
2. Отражение стратегических целей экономической политики,
3. Обеспечение привлечения необходимых средств (инвесторы), необходимых для реализации мероприятий.
4. Количественное измерение целей, контроль и устранение существующих проблем и угроз кризисного состояния экономики.

В процессе своего формирования антикризисная программа также проходит ряд этапов, которые отражены в табл. 1 [1].

Таблица 1

Этапы формирования антикризисных программ

Уровень (этап)	Срок	Цель	Методы	Целевые показатели
1. Оперативный (управление ликвидностью)	Квартал	Восстановление платёжеспособности	Оптимизация запасов. Управление платежами.	Объём и поступления денежных средств.
2. Tактический (операционное управление)	Год	Уменьшение затрат. Изменение структуры баланса.	Управление объёмом реализации/затратами на ресурсы.	Достижение точки финансового равновесия.
3. Стратегический (новая бизнес-модель)	3 и более лет	Изменение структуры долгосрочного роста.	Генерация дополнительного объёма ресурсов, обеспечивая эффективность использования.	Темп прироста объёма реализации продукции.

В заключении можно сказать, что главными целями проведения антикризисных мероприятий являются:

1. Разработка и реализация мер по нейтрализации наиболее опасных путей, способных привести к кризису.
2. Избежание банкротства.
3. Разработка и реализация финансовых и управленческих механизмов, которые позволили бы «вытащить» страну из кризиса.
4. Ограничение ущерба, который кризис может нанести.

Антикризисные мероприятия в налоговом законодательстве пытаются разрешить на данный момент одну из самых главных проблем – экономический кризис, а также способствуют избеганию тяжелой ситуации в стране.

#### Литература

1. Разработка антикризисных мероприятий на предприятии. [Электронный ресурс] URL: <https://privetstudent.com/kursovyye/ekonomika-kursovyye/3848-razrabotka-antikrizisnyh-meropriyatiy-na-predpriyatii.html> (дата обращения: 09.04.2020).
2. Балабанов И.Т. Банки и банковское дело. Краткий курс / И.Т. Балабанов, Н.А. Савинская. – СПб.: Питер, 2004. – 259 с.
3. Жукова Е.Ф. Деньги. Кредит. Банки / под ред. Е.Ф. Жукова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 720 с.
4. Белоглазова Г.Н. Деньги. Кредит. Банки: учебник / под ред. Г.Н. Белоглазовой. – М.: Высшее образование, 2009. – 392 с.
5. Ключников М.В. Четыре этапа развития банковской системы России / М.В. Ключников // Финансы и кредит. – 2004. – № 5. – С. 35-37.
6. Колпакова Г.М. Финансы, денежное обращение и кредит: учебное пособие для бакалавров / Г.М. Колпакова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 538 с.
7. О Центральном банке Российской Федерации (Банке России): федеральный закон от 10 июля 2002 года № 86-ФЗ (в действ. редакции). [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37570/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37570/) (дата обращения: 09.04.2020).

УДК 334.021

#### **Предпринимательские риски и способы их минимизации**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Архипова Дарья Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье обоснованы причины того, что предпринимательская деятельность всегда сопровождается риском. Определены классификационные признаки, по которым могут быть идентифицированы основные риски предпринимательской деятельности. Исследованы возможные способы минимизации рисков предпринимательства.*

Предпринимательская деятельность, представляя собой самостоятельную реализацию способностей в профессиональной сфере, всегда осуществляется в условиях высокой степени неопределенности, проявлением которой выступает предпринимательский риск. Данный вид риска возникает независимо от желания предпринимателя, поскольку, начиная свою деятельность, а значит, входя в определенный сегмент рынка, каждому субъекту хозяйствования приходится сталкиваться с неопределенностью, вследствие чего испытывать на себе на протяжении всего периода деятельности воздействие тех видов рисков, которые присущи как данной экономике, так и данному направлению деятельности [1].

В самом широком понимании предпринимательский риск расценивается как вероятное снижение финансовых результатов и ухудшение качественных показателей бизнеса. Иными словами, это потери предпринимателя, которые выступают в качестве оценочного суждения об уровне и масштабах предпринимательского риска. Из данной дефиниции можно вывести общую интерпретацию категории «предпринимательский риск». Итак, предпринимательский риск – это потенциальная опасность вероятных потерь ресурсов или недополучения экономических выгод относительно их прогнозной величины.

Проблема классификации предпринимательских рисков обусловлена их многоаспектностью, взаимопроникновением и взаимообусловленностью. Например, существует ряд категорий рисков, оказывающих воздействие на все виды предпринимательской деятельности без исключения, но наряду с ними присутствуют специфические риски, которые влияют только на фирмы, осуществляющие предпринимательскую деятельность только в определенных сферах деятельности. Например, специфические риски сопровождают производственную, торговую, банковскую, страховую и прочие сферы деятельности.

Риски, сопровождающие предпринимательскую деятельность, обусловлены теми условиями внешней среды, в которой работают предпринимательские фирмы и, соответственно, испытывающие на себе влияние факторов данной среды (рис. 1).



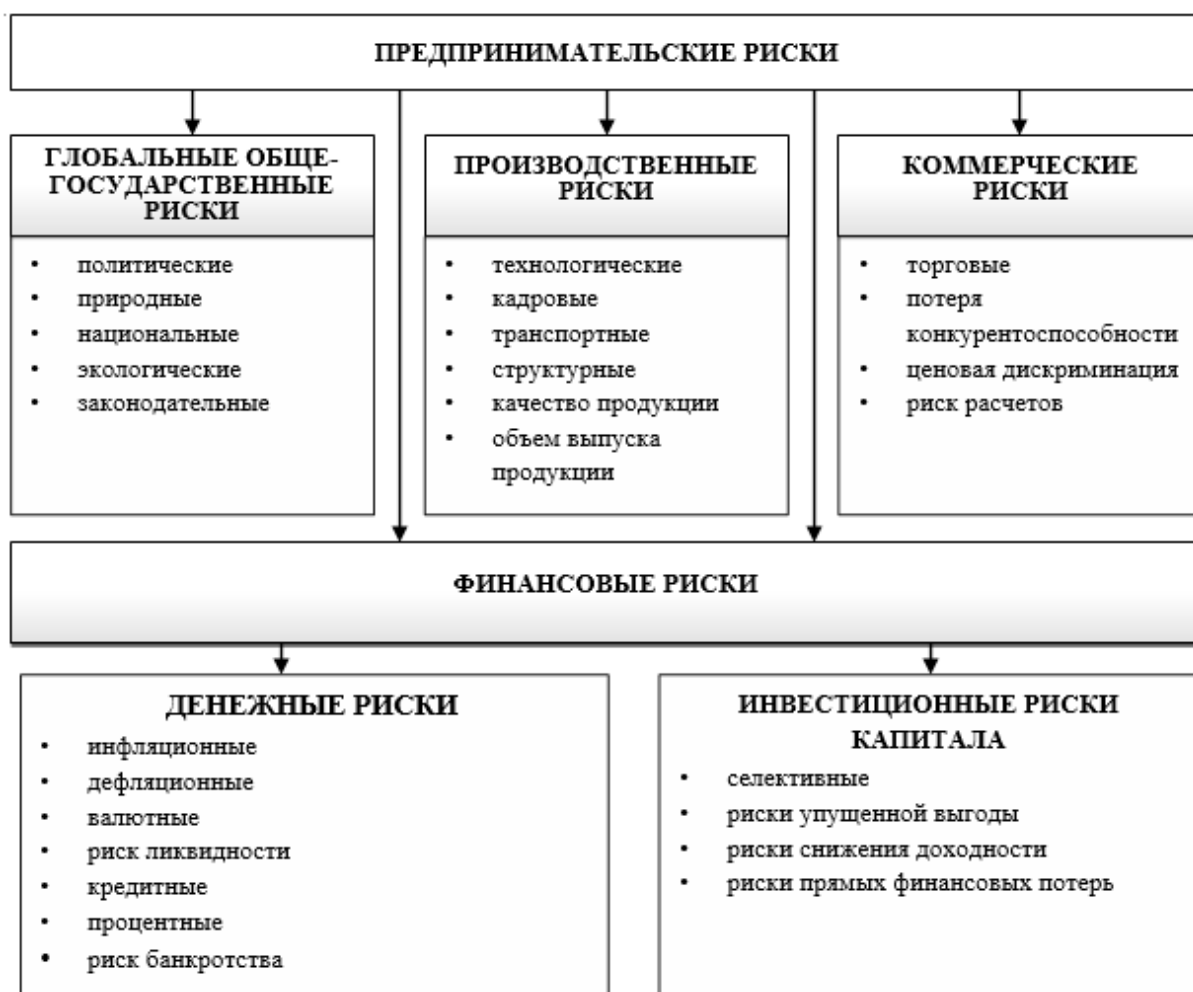
Факторы риска, которые оказывают непосредственное влияние на предпринимательскую деятельность	
<input checked="" type="checkbox"/>	Политические
<input checked="" type="checkbox"/>	Экономические
<input checked="" type="checkbox"/>	Финансовые
<input checked="" type="checkbox"/>	Организационные
<input checked="" type="checkbox"/>	Экологические
<input checked="" type="checkbox"/>	Технико-технологические
<input checked="" type="checkbox"/>	Кадровые
<input checked="" type="checkbox"/>	Природные

*Рис. 1. Факторы риска, которые оказывают непосредственное влияние на предпринимательскую деятельность*

Осуществление любого вида предпринимательской деятельности практически постоянно сопряжено с возникновением различных неблагоприятных ситуаций, способных оказать отрицательный эффект как на саму деятельность предпринимательской фирмы, так и на конечные результаты производственно-экономического процесса.

Принимая во внимание объективность и неотъемлемость существования предпринимательских рисков, любой экономический агент понимает невозможность их избегания, но осознание причин их возникновения и разработка алгоритмов работы в рискованных ситуациях позволяет минимизировать последствия предпринимательских рисков.

Процесс минимизации предпринимательских рисков начинается с их идентификации. Одна из классификаций предпринимательских рисков представлена на рис. 2.



*Рис. 2. Предпринимательские риски*

Помимо данной классификации предпринимательские риски могут быть разделены на две большие группы в зависимости от сферы их возникновения: субъективные и объективные.

Причиной возникновения объективных рисков выступает внешняя бизнес-среда и ее основные характеристики в конкретный момент времени, например, экономическая ситуация в стране, конъюнктура рынка, система налогообложения, уровень социальной напряженности и т. д. На объективные риски предприниматель повлиять не может, единственной возможностью нейтрализации их последствий может стать возможность трансформации деятельности и гибкое реагирование на рисковые ситуации в деловой среде.

Субъективные риски возникают внутри самой предпринимательской фирмы и обусловлены неэффективным менеджментом, неадекватным комплексом маркетинга, кадровой политикой и пр. Поскольку возникновение данных видов риска напрямую связано с деятельностью предпринимательской фирмы, то ими можно и нужно

управлять, стремясь к мобильному реагированию на «узкие места» и устранению проблем в собственной деятельности.

Понимая природу и сферу возникновения конкретного предпринимательского риска, можно сформировать систему действий, обеспечивающих их минимизацию. Но ее формирование и реализация должны базироваться на ряде принципов, формулирующих методологию их применения.

Систематизация научных исследований в области методологии управления рисками дает возможность выделить следующие принципы управления рисками [2]:

- управленческое решение в сфере минимизации риска, должно быть экономически грамотным и не иметь отрицательного влияния на результаты финансово-хозяйственной деятельности предпринимательской фирмы;

- управление рисками должно происходить в рамках корпоративной стратегии экономического субъекта;

- управление рисками принимаемых решений должно происходить на основании информации, обладающей достаточностью, точностью и полнотой;

- управление рисками должно носить системный характер;

- управлению рисками должны предшествовать текущий анализ эффективности принятых решений и оперативная корректировка применяемых принципов и методов управления рисками.

На основе представленной классификации и методологических принципов управления можно сформулировать основные способы минимизации предпринимательских рисков:

1. страхование риска, т. е. передача ряда предпринимательских рисков страховщику на основании договора страхования, предполагающего, как правило, полное или частичное возмещение потерь при утрате материальных и денежных ресурсов, утрате доходов, которые возникают в процессе предпринимательской деятельности по вине делового партнера или в других ситуациях, четко прописанных в договоре;

2. резервирование средств на покрытие непредвиденных затрат, что предполагает установление оптимального соотношения между возможными потерями от наступления рискового события, способного повлиять негативным образом на конечные результаты предпринимательской деятельности, и объемом ресурсов, необходимых для покрытия данных убытков для обеспечения ритмичной работы предпринимательской фирмы;

3. хеджирование риска, которое представляет собой страхование предпринимательских убытков посредством передачи риска на контрагента, который готов его принять. Реализуется хеджирование предпринимательских рисков через заключение сделок с различными финансовыми инструментами, которые при развитии негативного сценария производственно-хозяйственной деятельности (например, рост цен на энергоресурсы, сырье, повышение тарифов поставщиков и т. д.), обеспечивают минимизацию предпринимательских убытков;

4. диверсификация риска, рассматриваемая как распределение общего объема инвестиционных ресурсов в различные объекты предпринимательской деятельности, не предполагающие коллаборацию процессов и результатов. При этом управление рисками может происходить как активно, так и пассивно;

5. распределение рисков между участниками предпринимательской деятельности, что предполагает разделение совокупного риска между контрагентами таким образом, что возможные убытки от наступления рискованного события каждого субъекта относительно невелики.

Итак, важным моментом в организации предпринимательской деятельности является создание эффективно функционирующей системы минимизации предпринимательских рисков, которая позволит обеспечить защиту предпринимательской фирмы.

#### Литература

1. Черемисина С.Г. Вероятность и неопределенность как главные составляющие предпринимательского риска / С.Г. Черемисина, А.И. Костюкова // Инновационная наука. – 2017. – № 5. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/veroyatnost-i-neopredelennost-kak-glavnye-sostavlyayuschie-predprinimatelskogo-riska> (дата обращения: 10.04.2020).

2. Костюкова А.И. Предпринимательские риски: сущность и возможность управления / А.И. Костюкова, С.Г. Черемисина // Инновационная наука. – 2017. – № 5. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-predprinimatelskimi-riskami-1> (дата обращения: 11.04.2020).

**Интеллектуализация муниципального транспортного комплекса в рамках реализации концепции «Умный город»**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Боброва Анастасия Геннадьевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Данная статья посвящена исследованию возможностей решения проблем транспортной инфраструктуры городской среды за счет внедрения интеллектуальной транспортной системы города и создания информационно-аналитической системы управления общественным транспортом. Данные мероприятия обеспечат внедрение концепции «Умный город» и применение цифровых технологий для улучшения функционирования транспортного комплекса на территории муниципального образования.*

Эффективная работа транспортного комплекса обуславливает стабильную социально-экономическую среду любого муниципального образования, функционирования коммерческих и социальных организаций, доступность для постоянно проживающего населения благ, необходимых для поддержания достаточного качества и уровня жизни.

Бесперебойное функционирование транспортного комплекса обеспечивает успешное развитие муниципальной экономики, поскольку оно выступает одним из системообразующих факторов, влияющих на развитие социально-экономической активности населения, территориальное расширение рынков сбыта и рост транспортной доступности ресурсов для производства [1]. Помимо этого, транспортный комплекс является очень эффективным инструментом интенсивной интеграции городского поселения в национальную экономику РФ.

В этом смысле реализация концепции «Умный город», которая базируется на использовании информационных технологий для более эффективной работы всех муниципальных служб и систем, является крайне актуальной в части обеспечения интеллектуализации муниципального транспортного комплекса.

Анализ функционирования муниципальных транспортных комплексов позволил сформулировать типовые проблемы, присущие большинству городов России (рис. 1).



*Рис. 1. Типовые проблемы муниципальных транспортных комплексов, присущие большинству городов России*

Решение данных проблем может быть достигнуто посредством интеллектуализации муниципального транспортного комплекса в рамках реализации концепции «Умный город», а именно за счет внедрения интеллектуальной транспортной системы города и создания информационно-аналитической системы управления общественным транспортом.

Внедрение интеллектуальной транспортной системы города. Необходимость ее создания и внедрения в систему управления транспортным комплексом не вызывает сомнений. Так как на ее внедрение требуются значительные финансовые, трудовые и временные расходы, наиболее острым является вопрос выбора приоритетных сервисов интеллектуальной транспортной системы города, которые обеспечат максимальные выгоды для улучшения работы транспортных систем городов, ради чего и создается интеллектуальная транспортная система города.

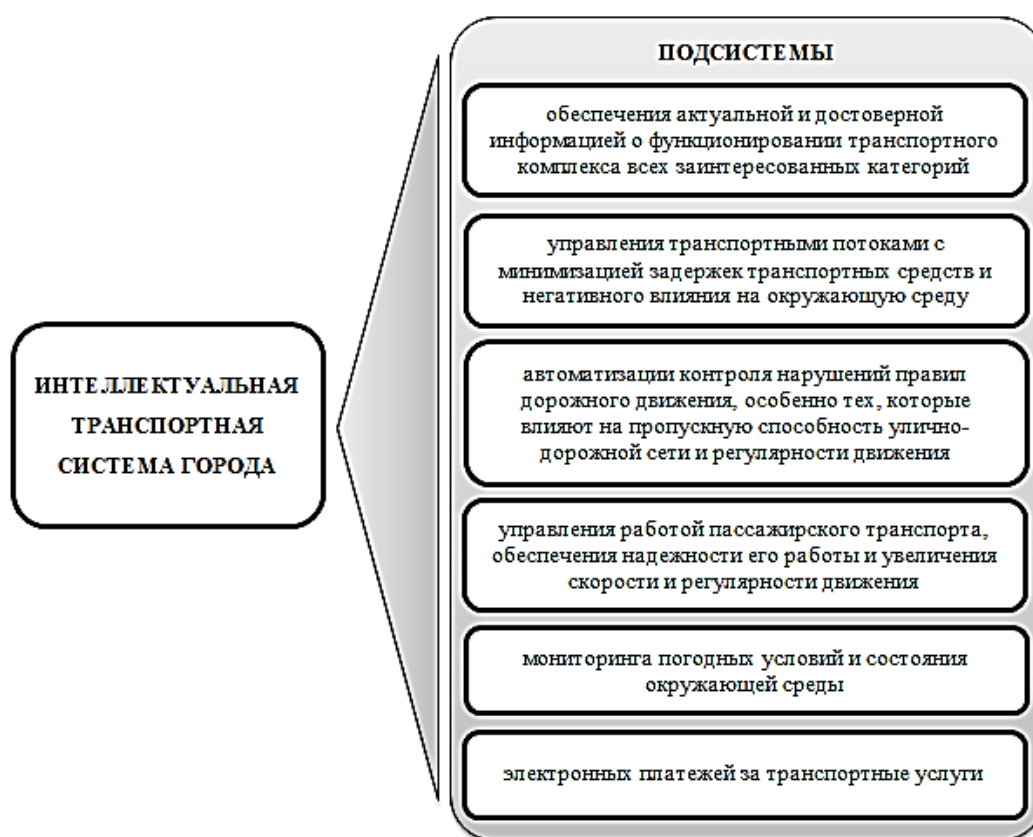
Соответственно, она призвана выполнять ряд функций [2]:

- обеспечение повышения пропускной способности транспортной инфраструктуры;
- достижение снижения нагрузки на транспортную инфраструктуру без ущерба для мобильности населения;
- повышение надежности и безопасности функционирования транспортного комплекса;

– максимизация удобства пользования услугами транспортного комплекса города.

Цель внедрения интеллектуальной транспортной системы города заключается в создании и комплексной корреляции современных информационно-коммуникационных технологий и ресурсов автоматизации с транспортной инфраструктурой, транспортными средствами и потребителями, ориентированной на повышение безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для всех участников дорожного движения.

Внедрение интеллектуальной транспортной системы города предполагает создание и совершенствование подсистем (рис. 2).



*Рис. 2. Структура интеллектуальной транспортной системы города*

Важной является задача по интеграции работы указанных систем между собой с целью обеспечения комплексного подхода к интеллектуализации муниципального транспортного комплекса.

Создание информационно-аналитической системы управления общественным транспортом города предопределяется задачей роста качества работы транспортного комплекса и мониторинга его функционирования. Функциональная нагрузка данной системы заключается в:

- выполнении мониторинга работы системы общественного транспорта;

- создании рациональной единой маршрутной сети общественного транспорта;
- организации единой диспетчеризации сети общественного транспорта.

Все перечисленные функции наиболее оптимальным образом могут быть синхронизированы в рамках единой информационно-аналитической системы «Эффективное управление общественным пассажирским транспортом», которая состоит из четырех модулей управления (рис. 3).



*Рис. 3. Структура информационно-аналитической системы «Эффективное управление общественным пассажирским транспортом» [3]*

Наиболее актуальная архитектура данной системы – интернет-портал, ориентированный на максимальный охват широкой целевой аудитории, функционал которого включает большой набор разнообразных сервисов, позволяющий связать воедино действия производителей транспортных услуг и их потребителей, увеличить эффективность грузо- и пассажироперевозок и в общем качество обслуживания пассажиров, упростить взаиморасчеты и т. п.

Итак, транспортный комплекс является важнейшим элементом сферы социально-экономической инфраструктуры города, без которого невозможно нормальное функционирование социальной инфраструктуры города. Он призван удовлетворять потребности населения и юридических лиц в движении пассажиро- и грузопотоков, вызванных производственными, бытовыми, культурными связями.

Возрастание интенсивности современного дорожного движения ставит острые и неотложные проблемы. Транспортная проблема, традиционная для Российской Федерации, остается не до конца решенной, а ее проявления, помимо экономических и социальных сторон, затрагивают еще и экологические аспекты общественной жизни. На муниципальном уровне проблема заключается в перегруженности дорожных сетей



транспортом, низком качестве работы городского пассажирского транспорта, преобладании стихийных решений (маршрутные такси) и отрицательном воздействии общественного транспорта на экологию. Соответственно, интеллектуализация муниципального транспортного комплекса в рамках реализации концепции «Умный город» посредством внедрения интеллектуальной транспортной системы города и создания информационно-аналитической системы управления общественным транспортом обеспечит решение большинства выявленных проблем.

#### Литература

1. Горев А.Э. Теория транспортных процессов и систем: учебник для академического бакалавриата / А.Э. Горев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 182 с.

2. Колесников С.В. Создание интеллектуальной транспортной системы (ИТС) Волгоградской агломерации / С.В. Колесников, Ю.В. Кузина // Молодой ученый. – 2017. – № 20. – С. 32-35.

3. Королев А. Информационно-аналитическая система «Эффективный пассажирский транспорт» / А. Королев, В. Миленский // Наука и инновации. – 2018. – № 182. – С. 40-43.

УДК 338.462

#### **Роль информационных технологий в экономике**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Бродский Егор Олегович, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассмотрены различные подходы к интерпретации понятия «информационные технологии». Определено их влияние на экономику, выявлены отличия информационной экономики от традиционной, а также рассмотрены информационные технологии, применяемые в российской экономике, и перспективы их развития.*

В современной экономике информационные технологии играют огромную роль. Все ресурсы компьютерной индустрии на данном этапе развития мирового сообщества направлены на автоматизацию традиционных экономических процессов. Активное использование информационных технологий, предоставляемых цифровой экономикой, приводит к распределению и потреблению общественного блага и общественного производства более рационально и эффективно.

Категория «Информационные технологии» имеет достаточно разнообразные интерпретации. Наиболее распространенными определениями являются следующие:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и методы для реализации таких процессов и методов [1];
- приемы, методы и методы использования компьютерных технологий при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных [2];
- ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации [3].

Информационные технологии призваны стать основой рационального использования современных достижений в области высоких технологий (новейшие средства коммуникации, программное обеспечение), решать задачи эффективной организации информационного процесса с целью максимально эффективного использования временных, трудовых, энергетических, финансовых и материальных ресурсов во всех сферах жизни отдельного человека и всего современного общества в целом. Информационные технологии взаимодействуют и зачастую выступают частью услуг, управления, промышленного производства и социальных процессов.

Радикальные изменения, в ходе которых начался процесс глобализации, произошли на рубеже XIX и XX веков. Именно в этот период начали активно развиваться информационные технологии, а компьютерные технологии интенсивно стали внедряться в различные сферы человеческой жизни. И уже во второй половине XX века квинтэссенцией и катализатором для вхождения человечества в новую эру стало прогрессивное развитие науки, что дало толчок к созданию принципиально новой экономической модели – «информационной».

Основное отличие от традиционных методов управления привычной экономикой, основным инструментом которой является организационный менеджмент и рыночная модель ведения бизнеса, заключается в том, что информационная экономика основана на обмене сообщениями, инновационном предпринимательстве, информационной инженерии и автоформализации экономических процессов.

По данным всемирной общественной организации InternetSociety (ISOC), в 2014 году количество зарегистрированных пользователей Интернета превысило 3 миллиарда человек и ежегодно оно продолжает увеличиваться в среднем на 12 % [4]. Однако основной рост наблюдается не в развитых, а в развивающихся и наименее развитых странах. Только в России, по данным Mediascope, ежемесячная интернет-аудитория в октябре 2016 года - марте 2017 года достигла 87 миллионов человек в возрасте от 12 до 64 лет, что составляет 71 % от общей численности населения.

Одним из направлений, в котором наиболее ярко и мощно проявилась роль информационных технологий, является денежное обращение. Изменение функции денег как средства платежа привело к созданию системы электронных платежей. Появились такие экономические агенты, как виртуальные деньги и банки, начали формироваться электронные фондовые рынки, которые играют огромную роль в национальной экономике любого государства. Так, в России почти 100 % интернет-пользователей освоили безналичные платежи, 99 % из них имеют платежные карты, а 98 % – оплачивают онлайн-покупки, погашают кредиты, платят за коммунальные услуги.

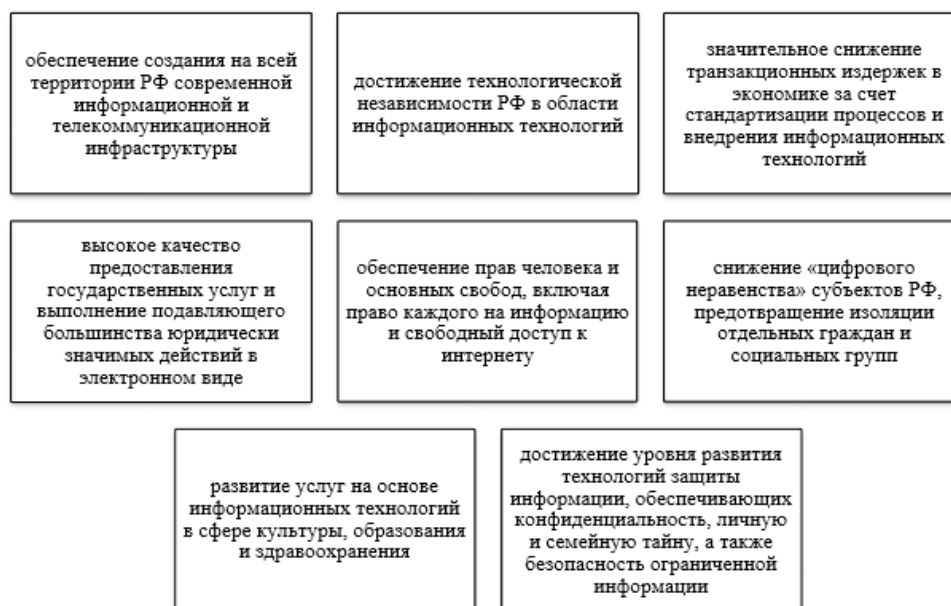
Цели государственной информационной политики в области формирования информационного общества определяют необходимость решения проблем не только в области информационных технологий, но и в других секторах экономики, науки и техники, социальной сфере и общественной жизни. Поэтому в показатели развития информационного общества в Российской Федерации, контрольные значения которых определяются Стратегией развития информационного общества в РФ [5], также входят показатели, отражающие уровень развития информационных технологий и степень их использования в различных областях.

В соответствии со Стратегией развития информационного общества в РФ нынешнее состояние готовности России к информационному обществу определяет необходимость не только развития отрасли информационных технологий, но и определения приоритетов ее развития, создания на ее основе услуг и обеспечения готовности граждан и организаций использовать технические и технологические возможности информационного общества. Следовательно, задачи координации действий различных субъектов информационного общества и координации их интересов и ресурсов выходят на первый план.

В соответствии с целями и задачами государственной политики развития информационного общества в Российской Федерации была принята Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» [6],

целью которой является извлечение выгод для граждан и организаций от использования информационных технологий путем предоставления им доступа к услугам, основанным на современных информационных технологиях, развитие технико-технологической базы, создание информационного общества, а также защита и предотвращение угроз, возникающих в информационном обществе.

Результаты, ожидаемые от реализации данной программы, можно сформулировать следующим образом (рис. 1):



*Рис. 1. Результаты, ожидаемые от реализации программы «Информационное общество (2011-2020 годы)»*

На сегодняшний день область информационных технологий считается наиболее динамично развивающейся. Это естественный ход событий, учитывая глобальную компьютеризацию и постоянный рост доступа к информации.

По мнению экспертов, перспективы развития информационных технологий таковы:

- спрос на специализированное функциональное оборудование – серверные станции и хранилища данных – повышается, что связано с ростом и развитием новых форматов передачи информации, которые требуют увеличения скорости и объема передаваемых данных;
- сегмент разработки и производства мобильных терминалов – смартфонов и планшетов – значительно увеличится;
- уровень производства ноутбуков не сильно изменится и останется довольно существенным. Существует тенденция к уменьшению размеров продуктов и повышению их производительности; сегмент рынка стационарных персональных

компьютеров в ближайшем будущем почти полностью исчезнет и останется только в странах со слабым информационным и технологическим развитием. Уже сегодня наблюдается заметное снижение спроса на мониторы и настольные компьютеры – их постепенно заменяют ноутбуки и другие мобильные устройства;

– объем разрабатываемого программного обеспечения значительно возрастет, без чего невозможно будет использовать различные новые технологии. Параллельно с ростом программного обеспечения будут развиваться разработки в области защиты каналов связи, частной и корпоративной информации; будут широко разработаны различные технологии обмена мобильной информацией, в частности, будут широко использоваться новые сети четвертого поколения в формате 4G;

– ведутся масштабные разработки в области хранения и обработки большого количества информации, а также улучшения в облачном хранилище.

#### Литература

1. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федер. закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 03.04.2020). [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/c5051782233acca771e9adb35b47d3fb82c9ff1c/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/c5051782233acca771e9adb35b47d3fb82c9ff1c/) (дата обращения: 12.04.2020).

2. Информационная технология. Защита информационных технологий и автоматизированных систем от угроз информационной безопасности, реализуемых с использованием скрытых каналов. Часть 1. Общие положения: ГОСТ Р 53113.1-2008. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53113-1-2008> (дата обращения: 12.04.2020).

3. Обзор рынка информационных технологий. [Электронный ресурс] URL: <https://www.openbusiness.ru/biz/business/obzor-rynka-informatsionnykh-tekhnologiy/> (дата обращения: 12.04.20).

4. Тенденции мировой интернет-торговли. [Электронный ресурс] URL: <https://aftershock.news/?q=node/311429&full> (дата обращения: 12.04.2020).

5. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203. [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/) (дата обращения: 12.04.2020).

6. Об утверждении государственной программы «Информационное общество (2011-2020 годы)»: Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 313.

[Электронный ресурс] URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/4137/> (дата обращения: 12.04.2020).

УДК 316.477

### **Современный инструментарий планирования карьеры персонала**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Давыдова Ольга Владимировна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В настоящей статье представлено исследование процесса планирования карьеры в современных социально-экономических условиях. Определены этапы и действия основных субъектов, принимающих участие в данном процессе; преимущества, получаемые при осуществлении планирования карьеры. Прослежено влияние планирования деловой карьеры сотрудников на результаты деятельности организации.*

Еще недавно понятие «карьера» практически не использовалось, а идея ее построения воспринималась как негативное явление. Сейчас же человек, настроенный на продвижение по карьерной лестнице, воспринимается как эффективный трудовой ресурс, ориентированный на самореализацию в личностном и профессиональном плане. В современном мире интерес к планированию карьеры вырос, потому что каждый человек, реализуя свои способности к осуществлению общественно полезной деятельности, желает видеть перспективы своего профессионального роста.

Для того чтобы процесс планирования карьеры был эффективен, необходимо четко понимать, что такое «карьера». Карьера в большинстве случаев рассматривается как успешное продвижение в сфере должностной, общественной, научной и другой деятельности вверх по служебной лестнице, а также один из показателей индивидуальной профессиональной жизни человека [1].

В настоящее время карьера рассматривается как овладение разнообразными практиками, дополняющими и развивающими человека, а карьерная траектория напрямую связана с развитием профессиональных компетенций [2]. Но многочисленные исследования в области карьерного роста персонала показали, что

большинство сотрудников не представляют дальнейших перспектив своего профессионального развития в данной организации. Это свидетельствует о низкокачественной работе в сфере управления персоналом и отсутствии системы планирования и контроля развития карьеры в организации. Из этого можно сделать вывод, что у организации нет понимания ценности персонала как важнейшего ресурса.

Осознание процесса планирования профессиональной карьеры как одного из важнейших элементов системы управления персоналом в организации обеспечивает достижение стратегических целей компании – получение прибыли в долгосрочной перспективе.

Практика планирования содержит сочетание собственных ожиданий сотрудников в области своей карьеры и возможностей организации. Именно поэтому планирование карьеры предопределяет наличие преимуществ и для сотрудника, и для организации (табл. 1).

Таблица 1

Преимущества, обеспечиваемые планированием карьеры сотрудника

Преимущества для сотрудника	Преимущества для организации
<ul style="list-style-type: none"> <li>– наибольший уровень удовлетворенности работой в организации, которая смогла предоставить условия для профессионального роста;</li> <li>– возможность видения собственных перспектив и планирования иных аспектов жизни;</li> <li>– возможность направленной подготовки к предстоящей профессиональной деятельности;</li> <li>– повышение конкурентоспособности на рынке труда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– наличие высококвалифицированных сотрудников, которые свяжут свою профессиональную деятельность с данной организацией;</li> <li>– обнаружение подготовленных сотрудников для выдвижения на высокие должности.</li> </ul>

Рассматривая планирование карьеры как механизм кадровой работы, можно определить его субъектов: работники, непосредственные руководители, менеджеры по персоналу. Задача последних состоит в выявлении профессиональных интересов сотрудников и целенаправленном планировании их дальнейшего личного развития в организации. Менеджер обязан видеть любые проявления способностей сотрудников, которые могут привести к необходимым результатам, то есть наблюдать за индивидуальным развитием.

Ниже представлены главные мероприятия по планированию карьеры (табл. 2).

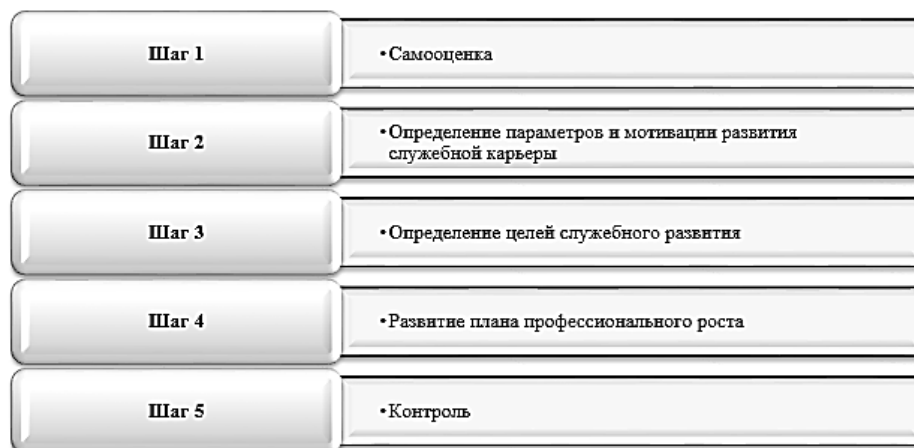
Таблица 2

Планирование карьеры [3]

Субъект планирования	Мероприятия по планированию карьеры
Сотрудник	<ul style="list-style-type: none"> <li>Первичная ориентация и выбор профессии.</li> <li>Выбор организации и должности.</li> <li>Ориентация в организации.</li> <li>Оценка перспектив и проектирование роста.</li> <li>Реализация роста.</li> </ul>

Менеджер по персоналу	Оценка при приеме на работу. Определение на рабочее место. Оценка труда и потенциала сотрудников. Отбор в резерв. Дополнительная подготовка. Программы работы с резервом. Продвижение. Новый цикл планирования.
Непосредственный руководитель	Оценка результатов труда. Оценка мотивации. Организация профессионального развития. Предложения по стимулированию. Предложения по профессиональному росту.

Но стоит обратить внимание на то, что молодой специалист не может предоставить другим право принятия решений за него, он должен сам определить, на какую работу хочет пойти, в какой области добиться успеха, какую карьеру построить и какие шаги для этого предпринять. Для этого нужно пользоваться методикой планирования карьеры. Ее очень часто используют в служебной практике из-за простоты и гибкости (рис. 1).



*Рис. 1. Схема методики планирования карьеры*

На шаге 1 – «Самооценка» происходит составление плана карьерного роста, при котором анализируются личные способности, интересы, опыт, профессионализм и специализация.

На шаге 2 – «Определение параметров и мотивации развития служебной карьеры» составляется план продвижения по карьерной лестнице в самом общем виде, т. е. делается выбор той сферы деятельности, в которой хочет реализоваться сотрудник.

На шаге 3 – «Определение целей служебного развития» – предполагается их деление на краткосрочные (период реализации – от нескольких месяцев до нескольких лет) и долгосрочные (период реализации – 20-40 лет).



На шаге 4 – «Развитие плана служебного роста» следует определить, какими профессиональными характеристиками необходимо обладать, чтобы быть конкурентоспособным в борьбе за вакантную должность и уровень обладания ими в полном объеме, а какие – он должен приобрести или повысить.

На шаге 5 – «Контроль» – требуется с определенной периодичностью (например, один раз в год) мониторить заявленные цели и оценивать степень достижения результатов для более эффективного планирования карьеры.

Успешное планирование профессиональной карьеры существенно влияет на результат деятельности организации, что четко изображено на рис. 2.

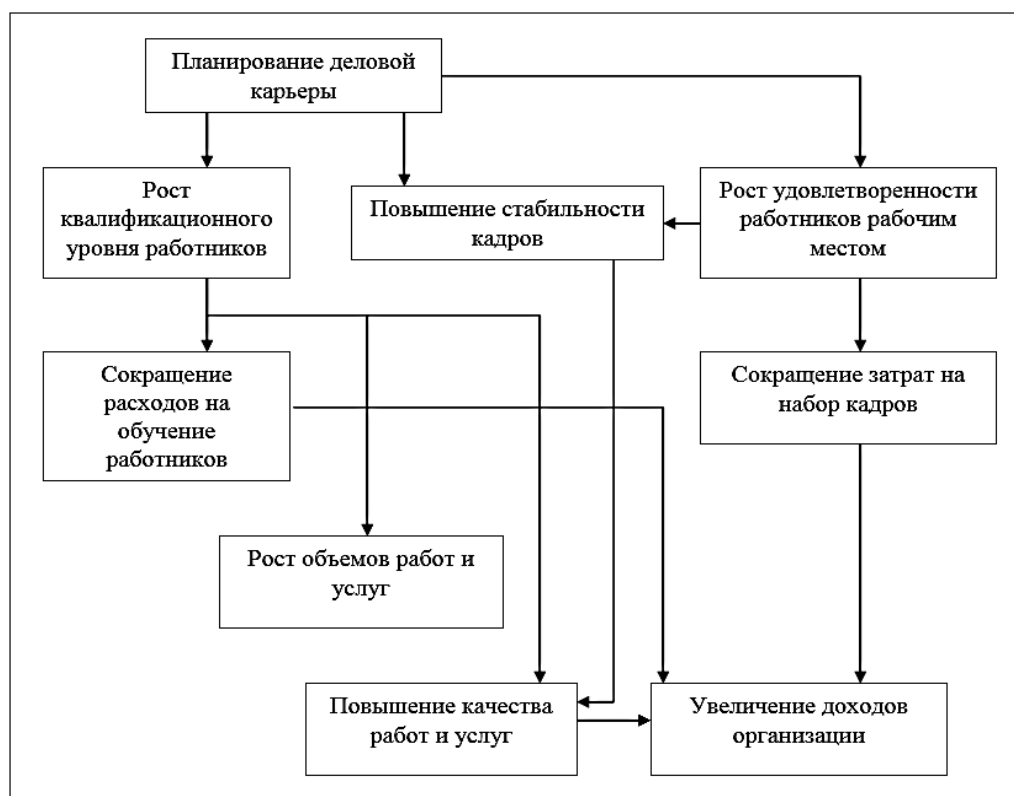


Рис. 2. Схема влияния планирования деловой карьеры сотрудников на результаты деятельности организации [3]

С момента введения в штат организации и до предположительного завершения трудовой деятельности сотруднику необходимо постоянно осуществлять горизонтальное и вертикальное продвижение по системе рабочих мест. Сотрудник должен знать собственные перспективы на кратковременный и долговременный период, а также то, каких показателей ему необходимо достичь, чтобы добиться успеха в работе.

Руководитель должен учитывать, что отсутствие у сотрудника карьерной динамики на протяжении 5-7 лет обязательно приводит к эмоциональному выгоранию в работе. Чтобы подобного не случилось, планирование карьеры должно включать:

- создание благоприятной обстановки для продвижения по карьерной лестнице;
- мотивации, благоприятствующие личному развитию;
- иные вариации становления карьеры;
- ответственность руководителя за продвижение сотрудника.

Подводя итог, следует отметить, что планирование карьеры – это сложный процесс со значительными затратами ресурсов, как трудовыми, так и материальными. Его отсутствие может вызвать неудовлетворенность сотрудников, а также высокую текучесть кадров, уменьшить возможность организации формировать кадровое ядро и эффективно заполнять вакантные должности.

#### Литература

1. Чикер В.А. Психологические аспекты индивидуальной карьеры / В.А. Чикер // Вестник СПбГУ. Серия 16: Психология. Педагогика. – 2011. – № 3. – С. 80-90.
2. Белых С.Л. Вузовское образование как выстраивание индивидуальной траектории жизненного успеха в профессиональной деятельности / С.Л. Белых // Вестник Удмуртского университета. Серия «Философия. Психология. Педагогика». – 2006. – № 9. – С. 11-18.
3. Габтрахманова Ю.Т. Планирование деловой карьеры персонала в организации / Ю.Т. Габтрахманова, Д.В. Лашко // Вестник ВУиТ. – 2009. – № 16. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/planirovanie-delovoy-kariery-personala-v-organizatsii> (дата обращения: 10.04.2020).

УДК339.138

#### **Влияние маркетинговых исследований на конкурентоспособность предприятия**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Жукова Ксения Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В настоящей статье раскрыта сущность маркетинговых исследований, обоснована необходимость их применения в бизнесе для достижения конкурентных преимуществ. Проведено исследование рынка розничной торговли города Балаково, в*

*ходе которого были рассчитаны основные коэффициенты конкурентоспособности. На основании данного анализа были выявлены факторы конкурентной среды торговых сетей и мероприятия по ее улучшению.*

Маркетинговые исследования рынка необходимы для минимизации фактора неопределенности, который сопутствует процессу принятия стратегических управленческих решений по продвижению продукта, корректировке репутации компании и позиционированию бренда. Сущность маркетинговых исследований заключается в проведении анализа рыночной ситуации, выявлении потребностей и запросов потребителей, изучении преимуществ конкурентов с применением научных методов в целях повышения конкурентоспособности компании, увеличения охвата потребителей и максимизации прибыли.

Стоит отметить, что такие параметры бизнеса, как специализация предприятия, масштаб ассортимента выпускаемой продукции, количество поставщиков в данной отрасли, будут влиять на организацию проведения маркетингового исследования. Действительно, крупные предприятия, в отличие от малых, нуждаются в более масштабном проведении маркетинговых мероприятий, поскольку обладают широким ассортиментом, имеют много торговых посредников, большой штат и строгую систему административно-управленческого аппарата.

Результаты маркетинговых исследований приобретают весомую значимость, если они включены в интегрированный информационный процесс накопления, обмена и анализа маркетинговой информации [1]:

К основным факторам, определяющим успех маркетинговых исследований, относят следующие:

- организация маркетинговой службы, степень ее оснащенности и компьютеризации;
- квалификация работников, их профессиональные компетенции, навыки и опыт;
- иерархическая структура внутри группы сотрудников (поддержка, взаимовыручка, сотрудничество).

Осуществляя маркетинговые исследования, компания реализует ряд целей [2]:

1. получение действенных гипотез для более детального изучения стоящей проблемы;
2. изучение рынка, проведение анализа процессов и явлений рыночной реальности для выявления критериев, благодаря которым потребители отдают свое предпочтение тому или иному товару;

3. комплексная оценка конкурентных преимуществ и основных недостатков продвигаемой продукции на основе конкурентного анализа для увеличения собственных продаж, принятия важных управленческих решений и минимизации рисков;

4. адаптация выпускаемой продукции и технологической структуры компании к спросу конечного потребителя с учетом производственных возможностей и затрат.

Проведем маркетинговое исследование на базе предприятий сетевого ритейла, работающих на рынке розничных продаж города Балаково.

В рамках маркетинговых исследований необходима идентификация конкурентов, которая позволяет определить рыночную позицию предприятия на рынке.

Исследования рынка розничной торговли города Балаково показали, что основными игроками на нем являются такие торговые сети, как «Гулливвер», «Гроздь», «Пятерочка», «Наш магазин» и «Копейка».

Оценка конкурентоспособности ПАО «Магнит» проводилась методом опроса потребителей по основным критериям: широте ассортимента, величине торговой наценки, удобства для покупателей т. д. На основании результатов опроса был сформирован многоугольник конкурентоспособности (рис. 1).

Как следует из данных, представленных на рис. 1, розничная сеть «Магнит» обладает достаточно высокой конкурентоспособностью. Наиболее мощными конкурентами для него являются такие торговые сети, как «Гулливвер» и «Пятерочка».

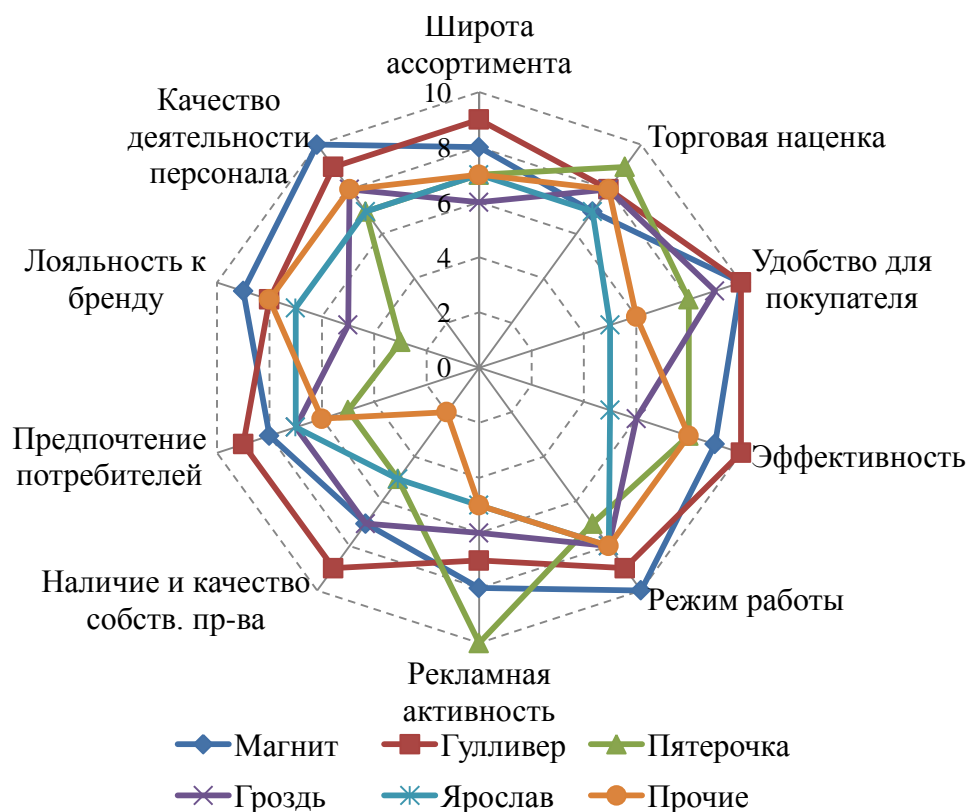


Рис. 1. Многоугольник конкурентоспособности ПАО «Магнит»  
на рынке розничной торговли

Данные компании находятся приблизительно на равных позициях. Магазины торговой сети ПАО «Магнит» обладают большей привлекательностью для потребителей по таким критериям, как качество деятельности персонала, удобство для покупателя, режим работы. Но в то же время проигрывают основным конкурентам по рекламной активности, широте ассортимента, наличию собственного производства и его качеству. Это обусловило недостаточную лояльность покупателей к бренду, относительно низкой эффективности и предпочтениям потребителей.

Анализ конкурентоспособности предприятий на рынке целесообразно осуществлять с учетом основных факторов конкурентной среды. Это обусловило необходимость расчета ряда специфических коэффициентов и выведение на их основании интегрального показателя конкурентоспособности торгового предприятия. Данные расчеты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Коэффициенты, характеризующие конкурентоспособность предприятий

Наименование показателя	Период								
	2017 г.			2018 г.			2019 г.		
	Пятерочка	Гулливер	Магнит	Пятерочка	Гулливер	Магнит	Пятерочка	Гулливер	Магнит
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коэффициент рыночной доли ( $k_{рл}$ )	0,09	0,13	0,15	0,03	0,12	0,16	0,08	0,13	0,15
Коэффициент предпродажной подготовки ( $k_{пп}$ )	0,88	0,93	0,91	0,90	0,95	0,91	0,93	0,92	0,95
Коэффициент изменения объема продаж ( $k_{\Delta O П}$ )	1,30	0,99	1,08	1,27	1,02	1,05	1,17	1,01	1,04
Коэффициент уровня цен ( $k_{ул}$ )	1,04	1,02	1,02	1,14	1,11	1,12	1,10	1,09	1,04
Коэффициент доведения продукта до потребителя ( $k_{дпт}$ )	1,07	0,98	0,95	1,06	0,94	1,08	0,94	1,05	1,02
Коэффициент рекламной деятельности ( $k_{рд}$ )	1,06	1,07	1,25	1,26	1,04	1,28	1,04	1,05	1,12
Показатель конкурентоспособности маркетинговой деятельности ( $k_{мл}$ )	1,23	1,18	1,26	1,29	1,21	1,16	1,23	1,31	1,24
Коэффициент текущей ликвидности ( $k_{тл}$ )	0,97	1,12	0,98	1,03	1,12	1,23	1,07	1,35	1,09
Коэффициент обеспеченности собственными средствами ( $k_{осс}$ )	0,33	0,35	0,38	0,33	0,32	0,35	0,33	0,42	0,36
Коэффициент конкурентоспособности	0,62	0,67	0,63	0,68	0,66	0,67	0,62	0,66	0,69

Как следует из результатов анализа, по уровню конкурентоспособности сети магазинов ПАО «Магнит» занимают второе место на рынке розничной торговли.

Это обеспечивается достаточно большой рыночной долей, обеспечением хорошей предпродажной подготовкой товаров и повышением цен на основные группы товаров.

Тем не менее, ПАО «Магнит» необходимо увеличить рекламную активность с целью привлечения покупателей, пересмотреть политику ценообразования, с целью минимизации торговой наценки или поиска более дешевой стоимости поставок и сокращения закупочных цен, поскольку конкуренты по этим параметрам действуют с большей эффективностью. Кроме того, следует проработать потребительские предпочтения в сторону именно нашей фирмы, что может быть достигнуто за счет наращивания качества товаров собственного производства.

Подводя итоги, стоит отметить, что для эффективного использования конкурентных преимуществ в борьбе за наибольший охват потребителей компании необходимо сконцентрировать все усилия на развитие своих сильных сторон. Это становится возможным благодаря маркетинговым исследованиям, по результатам которых снижается фактор неопределенности работы предприятия, формируется комплекс оптимальных решений по освоению новых рынков сбыта. Благодаря маркетинговым исследованиям становится возможным предусмотреть коммерческие риски и принять верное управленческое решение. Осуществление программ модернизации и диверсификации производства и торговли, на оптимизацию товародвижения, совершенствование форм обслуживания потребителей.

#### Литература

1. Коновалова О.В. Маркетинговые исследования: учеб. пособие / О.В. Коновалова. – Кемерово: КемГУ, 2013. – 102 с.
2. Сафронова Н.Б. Маркетинговые исследования: учеб. пособие / Н.Б. Сафронова, И.Е. Корнеева. – М.: Дашков и К, 2017. – 296 с.

**Финансовая грамотность как эффективный инструмент противостояния  
мошенничеству в банковской сфере**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры  
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Мордвинова Елена Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассмотрены угрозы мошенничества, возникающие в процессе использования банковских пластиковых карт населением. Рассмотрены основные виды криминальных схем, используемых злоумышленниками, а также меры противостояния как самими гражданами, так и ЦБ РФ.*

Влияние научно-технического прогресса на современную действительность поистине огромно. Даже обыденная жизнь человека в настоящее время полна инновационных решений. Но в рамках данной статьи мы остановимся на банковских инновациях в области пластиковых карт и опасностях, которые с ними связаны.

Одним из наиболее значимых инноваций в сфере финансов явилось появление банковских пластиковых карт. Эта значимость была обусловлена рядом причин:

- все денежные средства владельца находятся «в одной карте»;
- банковские мобильные приложения обеспечивают возможность контроля за расходами;
- экономия времени, поскольку люди могут оплатить необходимые товары и услуги, а также произвести оплату в положенный срок в удобное время, в удобном месте, используя технические возможности современных гаджетов.

Но, с другой стороны, владение и пользование «банковским пластиком» несет определенный риск для его владельца. При этом используемые злоумышленниками методы, технические средства, оборудование и программное обеспечение для проведения сомнительных финансовых операций постоянно совершенствуются. Помимо того, происходят процессы самоорганизации мошенников, создания разветвленных (в том числе, транснациональных) групп, что создает дополнительные предпосылки для роста количества незаконных финансовых операций [1].

Так, по данным ЦБ РФ, число и стоимостной объем несанкционированных операций, проведенных мошенниками с использованием платежных карт, которые были эмитированы на территории РФ, стабильно возрастают.

Как следует из данных, представленных на рис. 1, за период 2015-2018 гг. число несанкционированных операций с использованием банковских карт возросло на 53888 млн руб., что в относительном выражении составило 74,63 %. А объем сумм, которые в период 2015-2018 гг. ежегодно проводятся в рамках несанкционированных операций по банковским картам – на 81,2 млн руб. или на 26,75 %.

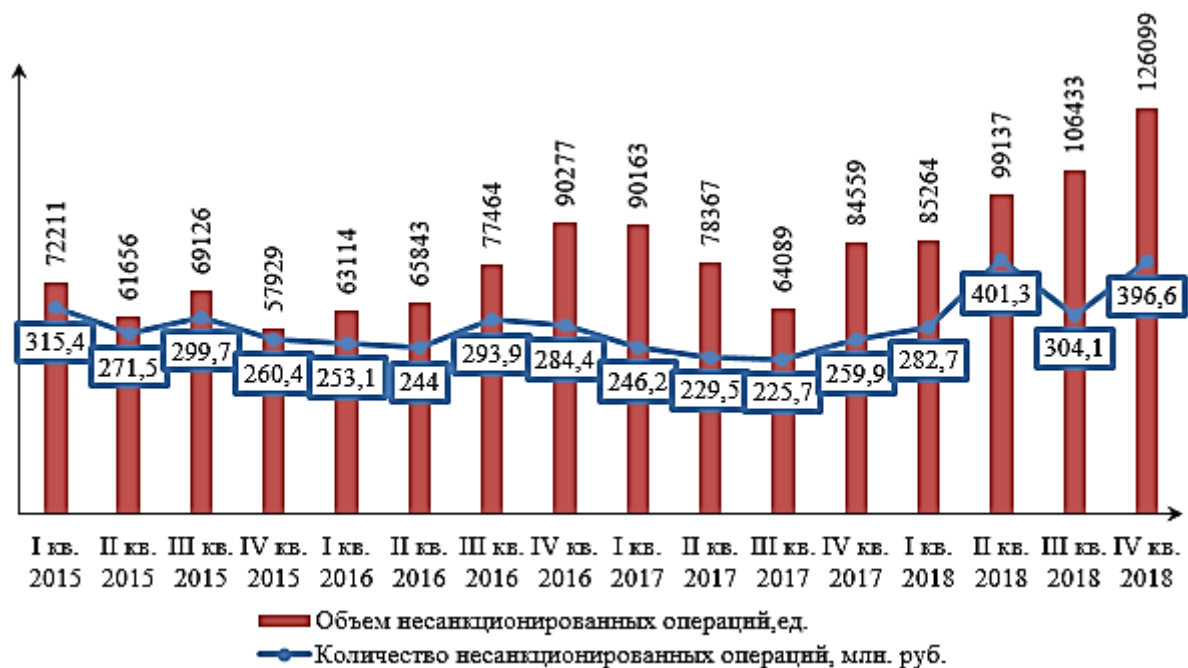


Рис. 1. Число и стоимостной объем несанкционированных операций, проведенных мошенниками с использованием платежных карт, эмитированных на территории РФ [2]

Анализируя объемы несанкционированных операций с использованием платежных карт в разрезе условий их проведения, можно выделить три основных блока: Интернет и устройства мобильной связи; банкоматы и платежные системы; организации торговли и услуг (рис. 2).



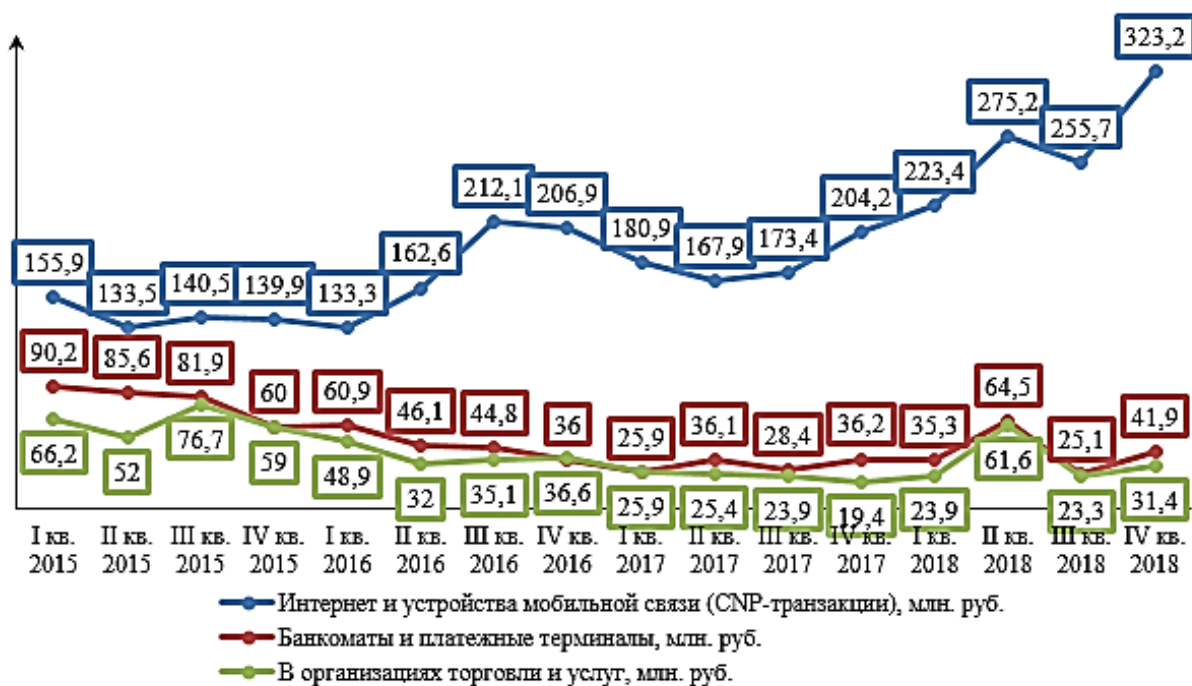


Рис. 2. Объемы несанкционированных операций с использованием платежных карт в разрезе условий их проведения [2]

Как видим, в большей степени осуществление несанкционированных операций по банковским пластиковым картам происходит с использованием сети Интернет и устройств мобильной связи. Это обусловлено ростом активности платежей, производимых посредством сети Интернет, что соответственно приводит к повышению интереса злоумышленников к таким операциям. В то же время повышение эффективности в сфере безопасности сопровождения операций по пластиковым картам в банкоматах и платежных терминалах, а также в организациях торговли и услуг, обусловило сокращение объемов несанкционированных операций по данным каналам.

Наиболее остро проблема использования банковских карт стоит перед людьми пенсионного и предпенсионного возрастов. Если молодое поколение более восприимчиво к появлению нововведений, то люди пожилого возраста не всегда положительно, а зачастую даже отрицательно относятся к новшествам, особенно к таким, которые так или иначе связаны с денежными средствами. Это обусловлено тем, что они менее осведомлены в работе с банковскими картами, не в полном объеме могут использовать весь потенциал банковских карточных продуктов.

Слабая финансовая осведомленность и низкий уровень знаний функционала «банковского пластика» всех возрастных групп людей обуславливает огромный риск их использования. В первую очередь это связано с действиями мошенников, которые посредством криминальных схем входят в доверие и похищают деньги с банковских карт. С целью повышения экономической безопасности граждан РФ необходимо

повысить уровень их финансовой грамотности.

В целях настоящего исследования под финансовой грамотностью будем понимать совокупность знаний, навыков и целевых жизненных установок в области финансового поведения индивидуума, которые обеспечивают улучшению экономического благосостояния и повышение качества жизни.

Для того чтобы понять, какие мероприятия необходимо осуществлять в целях снижения риска для граждан РФ в обращении с пластиковыми банковскими картами, нужно понимать, какие самые распространенные схемы мошенничества с пластиковыми картами могут быть использованы против них.

Одним из самых распространенных видов финансового мошенничества по отношению к пожилым людям является мошенничество по телефону. Зачастую пожилым людям поступает звонок, якобы из банка. Мошенники сообщают, что была попытка взлома информации о карте и в связи с этим просят назвать данные, указанные на банковской карте. Здесь следует помнить о том, что код CVC2 / CVV2 также, как и PIN-код, сообщать никому нельзя, потому что он предоставляет доступ к денежным средствам, находящимся на карте. Таким же способом мошенничество может осуществляться через СМС-сообщения.

В руки злоумышленников можно попасть и при работе с банкоматом. Такой способ получения денежных средств получил название скимминг, то есть кража данных карты при помощи специального считывающего устройства – скиммера, который крепится к устройству банкомата. Владелец скиммера таким образом получает необходимые данные о банковской карте. Также применяется и траппинг, или, как его еще называют, «ливанская петля». Суть траппинга заключается в следующем. Мошенник в картридер вставляет кусок фотопленки или другой материал, надрезанный таким образом, что карта, попадая в прорезь, не возвращается обратно владельцу, а попадает в некий конверт, который впоследствии извлекается мошенником.

В момент, когда карта попадает в ловушку, злоумышленник оказывается рядом с потерпевшим и предлагает ему ввести повторно PIN-код, мотивируя это тем, что с ним накануне произошла подобная ситуация и это помогло вернуть карту. После «неуспешных» вводов PIN-кода пластик, естественно, не возвращается, и мошенник советует обратиться в банк.

В современном мире с увеличением роли интернета в повседневной жизни возрастает риск встречи со злоумышленниками в сети. Такая разновидность мошенничества называется фишинг. Он представляет собой воровство персональных

данных через интернет посредством проведения массовых рассылок либо путем создания мошеннических сайтов, например, интернет-магазинов.

Трудно перечислить все виды финансового мошенничества, потому что их число постоянно увеличивается. В условиях повышенной мобильности люди рискуют стать жертвой преступников, поэтому, несмотря на действия, осуществляемые надзорными и контролирующими органами, им необходимо соблюдать бдительность и помнить основные правила:

- не сообщать CVV-код и PIN-код посторонним лицам;
- подключить услугу СМС-уведомлений для контроля за счетом;
- в момент ввода PIN-кода в банкомате стараться не допустить, чтобы его увидели посторонние;
- никогда и никому не сообщать код из СМС для подтверждения операции;
- в случае потери или кражи карты, а также утере телефона немедленно заблокировать карту.

К основным мерам, принимаемым ЦБ РФ для минимизации риска проведения несанкционированных операций и инцидентов нарушения информационной безопасности при использовании отчитывающимися операторами объектов информационной инфраструктуры, относятся:

- совершенствование законодательства РФ в области обеспечения информационной безопасности финансовых организаций;
- совершенствование нормативных актов Банка России в области информационной безопасности финансовых организаций;
- повышение финансовой грамотности населения в части обеспечения безопасности применяемых информационных технологий и платежных технологий;
- организация информационного обмена на базе ФинЦЕРТ<sup>1</sup> для осуществления оперативного и непрерывного взаимного информирования об угрозах нарушения информационной безопасности;
- организация информационного обмена на базе ФинЦЕРТ для осуществления оперативного и непрерывного взаимного информирования об операциях без согласия клиентов.

---

<sup>1</sup>ФинЦЕРТ — это Центр мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере, специальное структурное подразделение Банка России (от CERT — computer emergency response team, группа реагирования на компьютерные инциденты).

## Литература

1. Бойченко О.В. Проблемы несанкционированных операций с использованием платежных карт / О.В. Бойченко, Д.О. Васильева // Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 1 (70). – С. 40-48.

2. Обзор несанкционированных переводов денежных средств за 2018 год. [Электронный ресурс] URL: [https://cbr.ru/content/document/file/62930/gubzi\\_18.pdf](https://cbr.ru/content/document/file/62930/gubzi_18.pdf) (дата обращения: 20.04.2020).

УДК 339.138

### **Реклама в сети Интернет как эффективный инструмент маркетинга**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Скорина Елизавета Эдуардовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В настоящей статье проводится исследование в отношении рекламных технологий, способных обеспечить активное продвижение товаропотоков к конечному потребителю.*

В связи с интенсивной практикой информатизации и компьютеризации российского общества за последние 20 лет в систему традиционных инструментов продвижения продукта стала активно внедряться реклама в сети Интернет. Для большинства малых предприятий рекламные кампании во всеобщей паутине могут быть нелегкой задачей, но, имея необходимую информацию, они в состоянии извлечь максимальную пользу из рекламы посредством Интернета и свести к минимуму его возможные недостатки.

Реклама в сети Интернет является эффективным инструментом, вобравшим в себя сильные стороны одновременно нескольких коммуникационных каналов: традиционных СМИ и директ-маркетинга. Под категорией «директ-маркетинг» подразумеваются мероприятия, направленные на получение ответной реакции потребителя в форме запроса, заказа товара или услуги, т. е. данный вид взаимодействия предполагает телефонное или письменное общение с потребителем, заменяющее личное общение.

Стратегической целью директ-маркетинга выступает устремление пробудить у клиента потребность вступить в диалог с отправителем сообщения, ответить на сообщение и установить с ним личные отношения, а общие черты с прямой почтовой рекламой, с которой его нередко путают, сводятся только к использованию «адресных списков» для рассылки информации рекламного характера [1].

Возможности, которые предоставляет директ-маркетинг, представлены на рис. 1.

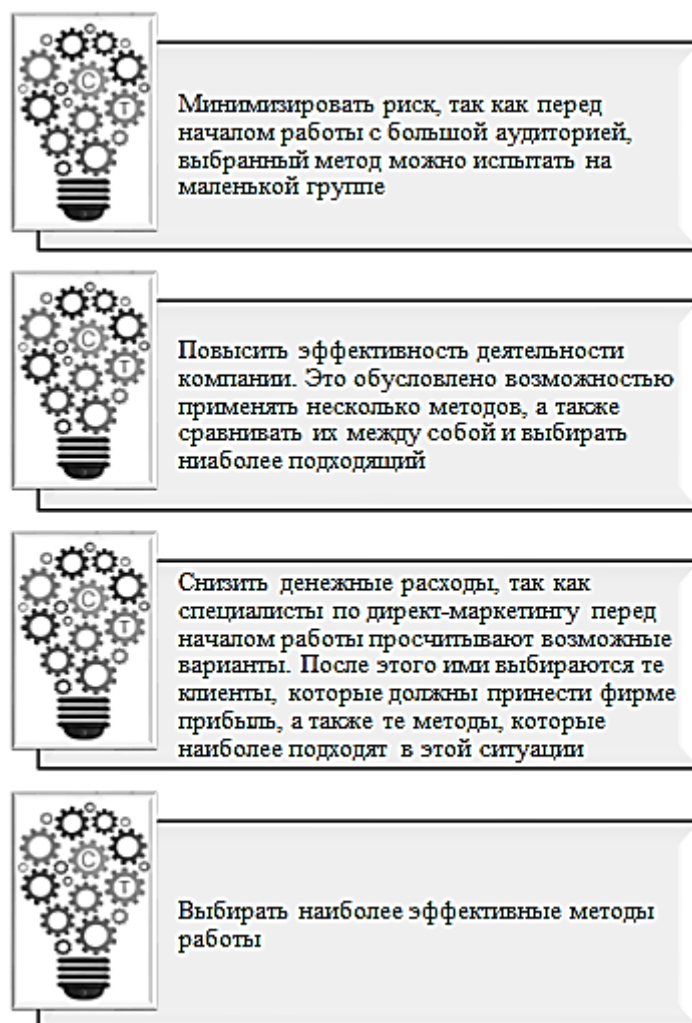


Рис. 1. Возможности директ-маркетинга [2]

Также к положительным характеристикам Интернет-рекламы относится то, что она отличается сравнительно низкой стоимостью, широким выбором целевой аудитории, избирательностью. Кроме того, ее нетрудно нацелить на аудиторию по ключевым индикаторам, по таким, например, как географическое положение пользователя, его социально-демографическая характеристика, время использования гаджета или компьютера и т. д. Это осуществляется с помощью такого рекламного механизма, как таргетинг. Он представляет собой настройку показа интернет-рекламы

точно определенной группе людей, на которых нацелены рекламируемый товар или услуга.

Помимо нацеливания рекламы, в сети можно собирать и анализировать детальную информацию о пользователях, вступивших в контакт с рекламой, к примеру, количество показов рекламы и кликов. Такой сбор информации называют трекингом. Трекинг позволяет компаниям быстро регулировать рекламную деятельность, повышая ее эффективность.

Существует несколько наиболее популярных интернет-площадок, на которых нередко используется реклама, одна из которых – социальная сеть «ВКонтакте».

«ВКонтакте» – это ресурс, распространенный преимущественно в РФ и имеющий колоссальную посещаемость, т. к. имеет большое количество активных пользователей, 77 % из которых – аудитория Рунета, т. е. русскоязычного Интернета. Популярность данной социальной сети обуславливает рекламную деятельность.

Рекламные возможности «ВКонтакте» – это зачастую небольшие тизеры, находящиеся слева под меню, при нажатии на которые можно перейти на сайт рекламодателя. Оплата такого вида рекламы зависит от количества перешедших по ссылке людей.

Тизер – это изображение брендового знака, информация о количестве участников в сообществе, а также ссылка для вступления в данное сообщество.

У данной социальной сети хорошие возможности таргетинга в связи с гибкими базовыми настройками пользователя, т. е. в связи с наличием некой анкеты, в которой пользователь может указать такие свои данные, как пол, возраст, географическое положение и другую необходимую информацию для рекламодателей, которые, в свою очередь, смогут предоставить нужный контент.

«ВКонтакте» включает в себя следующие виды таргетинга:

- поведенческий таргетинг – анализ поведения аудитории на основе использования виджетов «мне нравится», «поделиться с друзьями» и т. д.;
- технологический таргетинг – анализ приложений и сервисов пользователей, на основании чего формируется рекламный контент;
- социально-демографический таргетинг – анализ гендерной и возрастной принадлежности пользователей.

Не менее популярной интернет-площадкой является Instagram – социальная сеть, основным контентом которой являются видео и фото. Аудитория Instagram растет, и рекламодатели следуют сюда за пользователями. По активности данная социальная

сеть на втором месте в России. На сегодняшний день больше всего рекламодателей работают с таргетированной рекламой и блогерами.

Самым основным видом рекламы в Instagram является реклама, отражаемая в ленте приложения. Опираясь на статистику, можно сказать, что около 70 % рекламы данного вида пропускается пользователями. Данный тип рекламы можно создать посредством бизнес-аккаунта. Расширенная статистика об аудитории, облегченный запуск рекламы и другие функции будут доступны тем пользователям, которые «переключились на бизнес-профиль».

Реклама у блогера является довольно эффективным и распространенным методом, оправдывающим себя в полной мере, ведь большинство потребителей, скорее всего, прислушается к рекомендациям авторитета, чем к традиционной рекламе. Кроме того, эффективность данного метода обусловлена тем, что аудитория блогера активна и вовлечена. Однако необходимо понимать, что количество подписчиков не является гарантией выгодного сотрудничества. Вступив в сотрудничество, рекламодатель должен обговорить с блогером способ подачи и стоимость рекламы.

Так, например, по данным компании Nopper за 2019 год стоимость одного рекламного поста в Instagram модели и основателя компании косметики Kylie Cosmetics Кайли Дженнер составляет \$1 266 000 при количестве подписчиков более 139 млн.

Еще одним видом рекламы Instagram является реклама в Stories – это перспективное направление на данной интернет-площадке, появившееся в 2016 г. К преимуществам рекламы в Stories можно отнести низкую цену публикации, большой круг аудитории и креативность подачи контента. Низкая цена объясняется ограниченным временем публикации рекламы – 24 часа, при этом в среднем демонстрация фото в Stories занимает около 5 секунд, а видео – около 15 секунд. Преимуществом также является полное сосредоточение потребителя на показанной рекламе. Кроме того, с помощью Stories можно повысить узнаваемость бренда.

Таким образом, можно сказать о том, что рекламный контент будет расти вместе с количеством пользователей определенных интернет-площадок. Также нельзя не отметить выгоду интернет-рекламы для рекламодателей, ведь она во многом превосходит традиционные виды рекламы.

#### Литература

1. Климентов И.А. Директ-маркетинг и его роль в продвижении. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/direkt-marketing-i-ego-rol-v-prodvizhenii> (дата обращения: 22.04.2020).

2. Павлова Н.Н. Маркетинг в практике современной фирмы / Н.Н. Павлова. – М.: Норма, 2014. – 249 с.

УДК 334.021

### **Барьеры малого бизнеса и пути их преодоления**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Соловьева Юлия Андреевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В настоящей статье рассмотрены основные барьеры, препятствующие развитию малого бизнеса, связанные с деятельностью государства в сфере его регулирования. Идентифицированы и описаны проблемы институционального характера, с которыми сталкивается малый бизнес в процессе его производственно-экономической деятельности. Определены пути снижения и преодоления этих барьеров.*

История российского малого бизнеса насчитывает чуть более четверти века, что по историческим меркам представляет всего одно мгновение. Однако этого временного отрезка вполне достаточно, чтобы сделать определенные выводы. Все эти годы малый бизнес на территории Российской Федерации функционировал, преодолевая различные барьеры и препятствия, поскольку государственная политика в данной области не обеспечивала ему благоприятные условия для развития.

К наиболее масштабным и значимым барьерам, препятствующим развитию малого бизнеса, практически во всех странах относили барьеры, связанные с нехваткой капитала, доступом к нему, а также с рыночными барьерами, вызванными ограниченным спросом и условиями конкуренции; барьеры, связанные с государственной политикой в отношении малого бизнеса, которые включают налоговую систему и барьеры из-за отсутствия доступа к информации [1].

Со временем в отдельную группу были сгруппированы барьеры, связанные в основном с вмешательством государства в деятельность экономических субъектов малого бизнеса, получившие название «административные барьеры».

Административные барьеры, возникающие в процессе хозяйственной деятельности субъектов малого бизнеса, представляют собой препятствия в реализации



профессиональных целей в результате неэффективности государственного регламентирования (администрирования) их работы на рынке в ходе создания и применения нормативно-правовых актов. Проявляется неэффективность государственного администрирования во множественности преград, воздвигаемых органами власти и управления, обусловливаемых необходимостью исполнения обязательных правил и процедур, прописанных в законодательных и подзаконных актах, а также действиями контролирующих (фискальных и надзорных) структур и их должностными лицами, которые чрезмерно ограничивают свободу предпринимательской деятельности и затрудняют создание и развитие новых предпринимательских структур.

В настоящее время административные барьеры считаются одним из наиболее серьезных препятствий для развития малого бизнеса как в странах с развитыми рыночными отношениями, так и в странах с переходной экономикой.

Малый бизнес, осуществляющий свою деятельность на территории Российской Федерации, сталкивается с такими проблемами как:

1. Несовершенство антимонопольного законодательства, разработанное и реализуемое государственными уполномоченными институтами и снижающее барьеры, препятствующие входу субъектов малого бизнеса в рынок. Субъекты малого предпринимательства не имеют возможности составлять реальную конкуренцию субъектам среднего предпринимательства и крупного бизнеса в виду объективных причин, а законодательство в сфере конкуренции не оказывает поддержки малому бизнесу в обеспечении его конкурентоспособности.

2. Человеческий фактор, возникающий в процессе взаимодействия субъектов малого бизнеса и фискальных органов, в результате чего замедляется документооборот и выдача разрешительных документов, способствуя развитию коррупционной составляющей в системе государственного регулирования рынка.

3. Отсутствие прозрачности механизма контроля со стороны фискальных органов. Любое предприятие малого бизнеса подвергается большому количеству проверок со стороны прокурорского, налогового, санитарно-эпидемиологического надзора. В данной ситуации представители малого предпринимательства, не имея достаточных профессиональных знаний и не получая консалтинговой поддержки со стороны государства, не могут противостоять административному прессингу, зачастую не вполне обоснованному, что приводит к негативным последствиям.

4. Сложность и объемность отчетности для контролирующих органов, которую необходимо с различной периодичностью предоставлять в различные фискальные и

надзорные организации (ИФНС, ПФР, ФСС, Росстат и т. д.). Отсутствие унифицированных форм для малого бизнеса, которые по принципу единого окна можно было бы представлять в фискальные органы обуславливает либо дополнительные расходы на ведение отчетной документации (найм дополнительного персонала, заключение договоров аутсорсинга и т. д.), либо приводит к низкому качеству представляемой документации, либо к нарушению отчетной дисциплины, что также ведет к дополнительным расходам в виде штрафных санкций.

Таким образом, можно говорить, что административные барьеры на пути развития субъектов малого бизнеса возникают в экономической среде вследствие несовершенства государственного регулирования их деятельности в процессе создания и применения законодательных и прочих нормативно-правовых актов. В данном аспекте административные барьеры могут быть сгруппированы следующим образом (рис. 1).

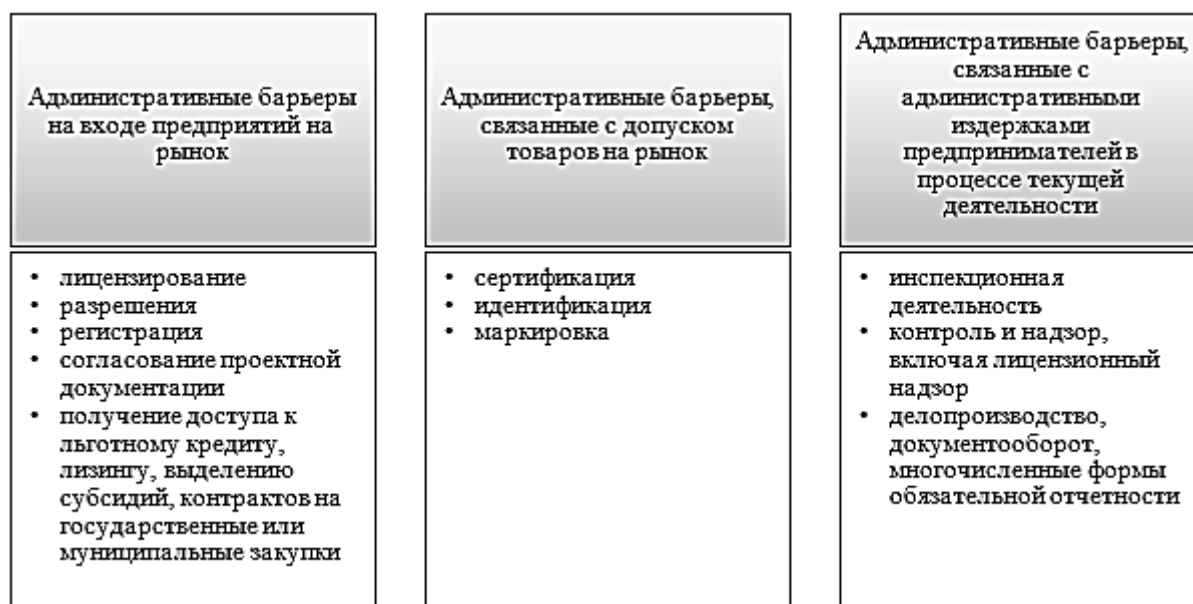


Рис. 1. Административные барьеры малого бизнеса [2]

Неэффективность государственного администрирования в сфере малого бизнеса предопределяет активные действия, осуществляемые для снижения административных барьеров для малого бизнеса. Так, принимаются нормативно-правовые акты, направленные на снижение отрицательного эффекта от чрезмерного контроля со стороны уполномоченных органов. Например, 26.12.2008 введен в действие Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)», который минимизирует количество проверок, осуществляемых по инициативе фискальных и надзорных органов (то есть не больше одного раза в два года), регламентирует

процедуры проведения контрольных действий, определяет права и меры защиты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении проверок, проводимых государственными органами власти, определяет полномочия органов государственного контроля (надзора) [3].

С целью снижения административных барьеров для малого бизнеса необходимо продолжать реализацию мер по повышению эффективности государственного администрирования, к основным из которых можно отнести:

1. оптимизация процедуры регистрации субъекта малого бизнеса посредством реализации концепции «одного окна», предполагающего переход к уведомительному принципу его регистрации. В то же время повышение степени ответственности учредителей за сведения, предоставляемые в процессе регистрации экономического субъекта, будет способствовать снижению административных барьеров;

2. упрощение процесса лицензирования за счет минимизации числа требуемых законом документов, а также повышение уровня ответственности должностных лиц уполномоченного органа за выдачу или продление лицензии;

3. усиление внутреннего и внешнего (общественного контроля) за деятельностью государственных служащих, осуществляющих контроль за деятельностью малого бизнеса с целью обеспечения прозрачности регулирования малого бизнеса.

В заключение следует отметить, что снижение административных барьеров должно происходить с должной тщательностью и адекватностью, поскольку их наличие оказывает не только отрицательный, но и положительный эффект для развития национальной экономики. Так, некоторые административные барьеры выступают эффективными инструментами, обеспечивающими недопуск на рынок недобросовестных производителей, поддерживающими стандарты профессиональной деятельности и конкурентоспособность социально-ответственного малого бизнеса. И в этом случае осуществление проверок контролирующими и надзорными органами представляет собой оценку деятельности проверяемых субъектов на предмет соответствия нормам и требованиям, содержащимся в действующем законодательстве, а выявление нарушений и наложение взысканий – механизм обеспечения данных требований.

#### Литература

1. Барьеры на пути малого бизнеса. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bariery-na-puti-malogo-biznesa/viewer> (дата обращения: 13.04.2020).

2. Маликов Р.О. Преодоление административных барьеров в развитии российского предпринимательства. [Электронный ресурс] URL: [http://nisse.ru/articles/details.php?ELEMENT\\_ID=129183](http://nisse.ru/articles/details.php?ELEMENT_ID=129183) (дата обращения: 13.04.2020).

3. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (последняя редакция). [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_83079/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83079/) (дата обращения: 13.04.2020).

4. Возможности и барьеры развития предпринимательства. [Электронный ресурс] URL: [http://komsomolec.com/referats/referats\\_011.htm](http://komsomolec.com/referats/referats_011.htm) (дата обращения: 13.04.2020).

УДК 330.101.22

### **Институциональная среда, имманентная цифровой экономике**

Лукина Екатерина Ивановна, студент направления «Экономика»;

Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры  
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

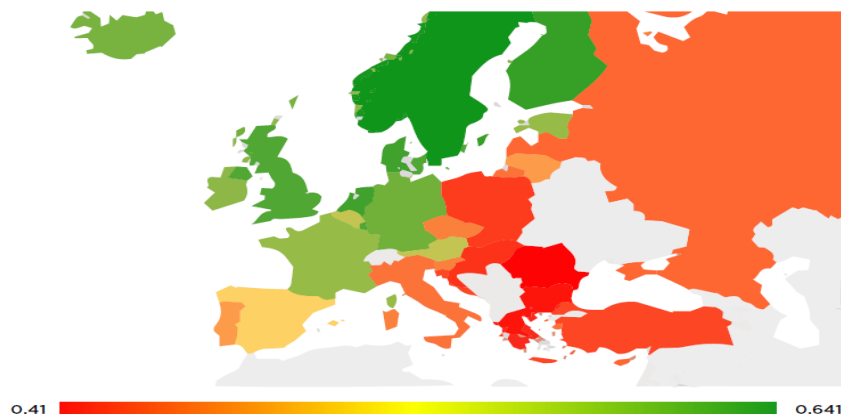
Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье представлена институциональная среда цифровой экономики. Развитие экономики знаний затрагивает главные отрасли, научно-техническое развитие сопровождается динамизмом экономических систем. Институциональные изменения имеют сетевую структуру, знания пронизывают все слои, начиная с прикладной и фундаментальной наук.*

Стремительное развитие цифровых технологий сопровождается переходом к цифровой экономике. Правительством Российской Федерации разработана программа «Цифровая экономика» [1]. Основным вектором программы является создание благоприятной среды для развития общества знаний, что тесно связано с внедрением инноваций во все сферы жизнедеятельности.

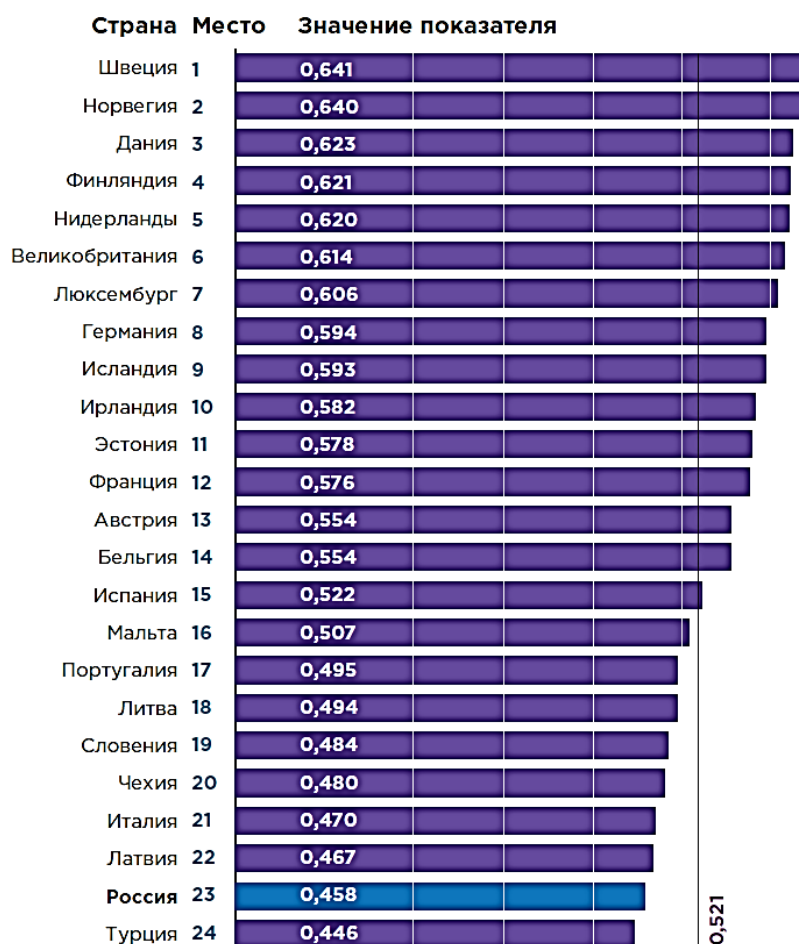
Структурные сдвиги в классических областях промышленности спровоцированы базисными инновациями в таких областях, как микроэлектроника, биотехнология, информатизация и возникновением новых ниш, которых раньше не существовало.

Согласно международным исследованиям, в 2016 году индекс сетевой готовности, который измеряет, насколько хорошо используются цифровые технологии для повышения конкурентоспособности, поставил Россию на 41 место. В 2018 году Госкорпорация «Росатом» впервые представила пилотную методику «Национальный индекс развития цифровой экономики» [2]. В сборнике на тепловой карте (рис. 1) отражены уровни развития цифровой экономики стран Европы.



*Рис. 1. Уровень развития цифровой экономики стран Европы*

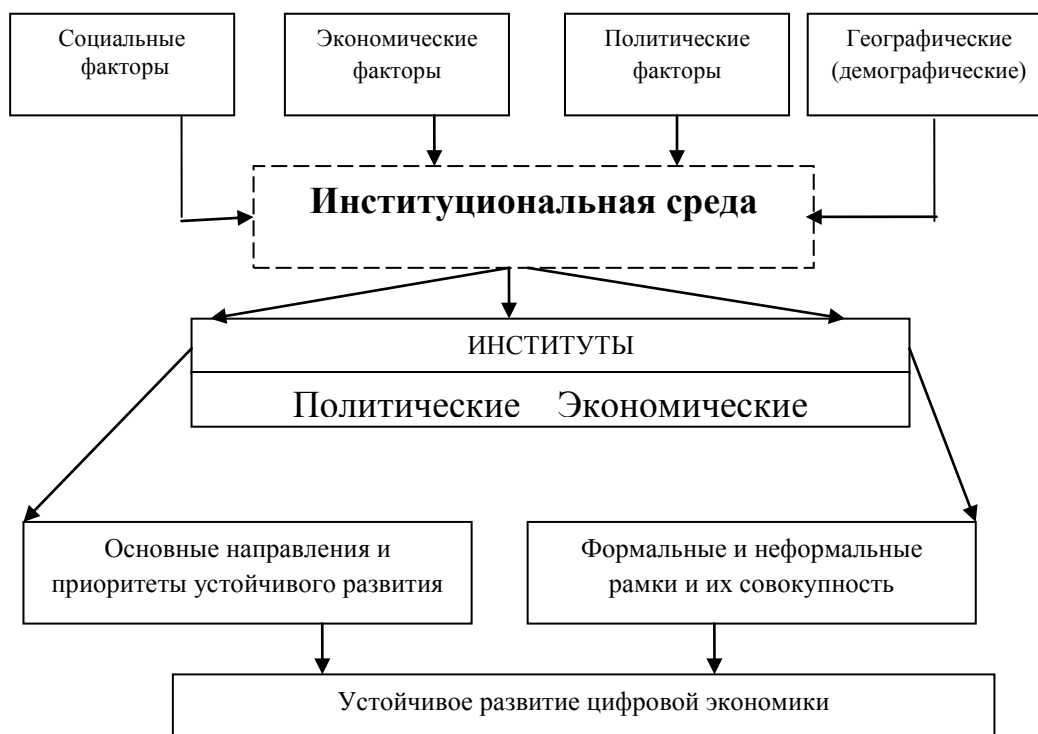
Наиболее развитыми в области цифровой экономики государствами являются скандинавские страны (Швеция, Норвегия, Финляндия, Дания), а аутсайдерами рейтинга – страны Юго-Восточной Европы (Румыния, Болгария). Россия опережает целый ряд стран Восточной Европы (Польшу, Венгрию, Румынию и Болгарию) и некоторые страны Южной Европы (Грецию, Кипр), имея значения ниже среднего и находясь по уровню развития цифровой экономики в одной группе стран с Италией (рис. 2) [2].



*Рис. 2. Рейтинг развития цифровой экономики*

Анализируя тенденции экономического роста на основе цифровых технологий и экономики знаний, отметим демонстрацию технологического поворота. Опираясь на научные идеи С.Ю. Глазьева и Ю.В. Яковца, подтверждающие, что инновационность любого процесса, воплощенного в новых технологических разработках и решениях, предстает главным катализатором экономического роста и развития. Институциональный подход позволяет задать направление и сконцентрировать особое внимание условиям формирования механизма реализации цифровой экономики. Работа механизмов экономики знаний в негармоничной, т. е. неадекватной институциональной среде и без определенного набора институтов является неэффективной. Поэтому построение цифровой экономики основано на развитии институтов. Многими исследователями отмечается, что особенность российских реформ заключается в копировании институциональных структур, которые успешно зарекомендовали себя на западе или же предполагалось их автоматическое формирование [3].

Организационные механизмы норм и правил становятся фундаментом организации процесса взаимодействия и способствуют формированию институциональной среды. Представляется возможным отразить данный тезис рис. 3.



*Рис. 3. Алгоритм воздействия институциональной среды на устойчивое развитие цифровой экономики*

Как видно из алгоритма, воздействие институциональной среды на устойчивое развитие цифровой экономики оказывают влияние все четыре фактора: социальный, экономический, политический, географический. От содержания и наполненности институциональной среды зависят гарантии гармоничного и сбалансированного развития производственного процесса, а значит, экономики знаний, поэтому важным моментом является регулирование связей между ее элементами, наладка новых связей, которые возникают. Формирование институциональной среды является процессом логически выстроенным и представляет собой целостное пространство действий. Только через систему институтов, образующих институциональную среду, происходит формирование правил, которые определяют вектор устойчивого развития цифровой экономической системы в целом.

Влияние на устойчивое инновационное развитие экономических систем институциональной среды артикулируем трехуровневой схемой анализа О. Уильямсона, несколько модифицировав его авторскую трактовку, что отражается на рис. 4.



*Рис. 4. Интеракция среды и системы*

Поясняя данный рисунок, представляющий взаимодействие индивидов (первый уровень) и институтов, выступающими институциональными соглашениями (второй уровень), а также являющиеся элементами институциональной среды (последний уровень).

Для оценки качества институциональной среды в национальном индексе развития были использованы три показателя ВЭФ: частота недокументированных выплат и взяток, степень защищенности интеллектуальной собственности и эффективность правовых механизмов в оспаривании действий государства и изменений регулирований. По каждому из этих показателей Россия имеет 3,5-4 балла из 7 возможных, что определяет ее место среди стран-аутсайдеров.

Поэтому для создания благоприятной институциональной среды возникает необходимость инфраструктурного обеспечения инновационных процессов. Развитие и совершенствование институциональной инфраструктуры базовым направлением имеет тенденции сближения секторов: научного и производственного.

В процессе формирования инфраструктурного обеспечения необходимо основываться на таких принципах, как:

развитие институциональной среды;

концентрированность возможностей и средств формирования устойчивого постиндустриального развития;

меры институционального регулирования должны быть избирательны.

Таким образом, возможно, выделить несколько базисных направлений, которые будут способствовать инфраструктурному обеспечению, его становлению:

Во-первых, создать пространственное взаимодействие структур, инициирующих трансферт технологий.

Во-вторых, сформировать сеть институтов, которые поддерживают развитие цифровой экономики.



## Литература

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента от 7 мая 2018 года №204. [Электронный ресурс] URL: <https://digital.ac.gov.ru/> (дата обращения: 10.04.2020).
2. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. – М.: Госкорпорация «Росатом», 2018. – 92 с.
3. Стратегический ответ России на вызовы нового века: монография / Л.И. Абалкин [и др.]; под общ. ред. Л.И. Абалкина. – М.: Экзамен, 2004. – 605 с.

УДК 330.341

### **Цифровая экономика – будущее российской экономики**

Митина Екатерина Алексеевна, студент направления «Экономика»;

Гафурова Юлия Павловна, ассистент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье рассматриваются тенденции развития цифровой экономики в России, её положительные стороны, а также последние государственные инновации в этой сфере, которые в перспективе позволят экономике страны выйти на новый уровень.*

С каждым годом роль цифровой экономики возрастает. Она становится все более важным фактором экономического роста, способствует появлению новых рынков и отраслей.

Во многих развитых странах развитие цифровой экономики является стратегической целью. Исследователи считают, что цифровые технологии должны стать двигателем российской экономической системы, поскольку данные внедрения сделают экономику страны более гибкой и продуманной.

Электронная экономика охватывает все виды экономической деятельности, в которой использование информации и цифровых знаний играет ключевую роль в производстве, современные информационные сети становятся важной областью деятельности, а эффективное использование информационных и коммуникационных

технологий (ИКТ) является важным элементом повышения эффективности и оптимизации структуры экономики.

Становление цифровой российской экономики состояло из множества этапов. Важным элементом формирования информационного общества и цифровой экономики в России является использование ИКТ для создания информации, товаров и услуг, и их эффективного обмена, а также новых знаний, которые способствуют устойчивому развитию страны. Применение ИКТ в условиях активного развития рыночных отношений является одним из важнейших элементов эффективного управления [1].

Электронная сфера составляет значительную часть роста экономики, являясь важным элементом экономического прогресса. По данным Минкомсвязи, цифровая экономика в России выросла в 5 раз за последние 5 лет. В 2012 году цифровая экономика давала чуть более 1 % российскому ВВП, но сейчас она составляет около 3 % или 4,3 трлн рублей наличными. В то же время объем интернет-рынков увеличился с 10 % ВВП в 2012 году до 24 % в 2017 году [2].

Уровень развития ИКТ в стране позволяет оценить общие показатели использования компьютерных технологий и телекоммуникаций. В настоящее время доступ к Интернету имеют 72,8 % населения России, и с каждым годом количество людей, имеющих к нему доступ, растет [3]. Согласно прогнозам Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК) к 2020 году до 85 % россиян будут иметь доступ к Интернету в Российской Федерации, а к 2021 году мобильная экономика станет крупнее, чем сельскохозяйственная промышленность. В настоящее время мобильная экономика является одиннадцатой по величине экономикой России.

Согласно выборочным опросам Государственной службы статистики России, большинство регионов нашей страны используют компьютеры в своей деятельности. В этом случае наиболее популярной областью использования Интернета для бизнеса является проведение финансовых операций [4].

В целом Россия занимает второе место в мире по вовлеченности в цифровую сферу, уступая только Китаю [5].

Появление и развитие цифровой экономики обеспечивает возникновение следующих особенностей, которые положительно влияют на экономику страны. К ним относятся: повышение эффективности бизнес-процессов, повышение конкурентоспособности, перераспределение экономического влияния стран на мировых рынках, развитие цифровых платежных систем и электронных денег.

Именно благодаря этим факторам государство имеет возможность реализации современных цифровых технологий. Среди них можно выделить несколько проектов.

Первый проект заключается во внедрении электронных государственных закупок (ФЗ-44 и ФЗ-223). Электронные системы закупок предоставляют актуальную информацию о состоянии потребностей клиентов. Электронные покупки обеспечивают предсказуемость, поскольку продавцы знают, чего ожидать, и могут анализировать ход выполнения заказа в режиме реального времени.

Электронный обмен и хранение данных вместо использования бумажных документов повышают прозрачность и точность операций. Система электронных заказов позволяет автоматизировать процессы покупки и продажи, что приводит к ускорению и оптимизации этих процедур.

Вторая инициатива – проект электронного правительства. Данная концепция была утверждена 6 мая 2008 года Правительством РФ, а в 2009 году началось ее внедрение. Проект направлен на изменение взаимоотношений органов государственной власти с гражданами, компаниями и другими структурами.

Главным элементом этого проекта стало создание Портала государственных услуг, который начал свою работу 15 декабря 2009 года. Согласно исследованию Росстата, с 2017 года 29 % граждан используют Интернет для пользования государственными услугами [4]. Однако вопрос заключается в том, являются ли предоставленные услуги реальными услугами полного цикла, поскольку большинство процессов взаимодействия с государством выполняются офлайн. Также стоит отметить, что только 4 % граждан имеют электронную цифровую подпись. Решение этих и других проблем является задачей проекта в будущем. 12 октября 2016 года на конференции TAdviser IT Government DAY Министерство связи представило завершённый проект системы электронного правительства к 2020 году, а 28 июля 2017 года он был окончательно одобрен. Документ предполагает две области трансформации в области электронного администрирования: переход от ориентации на инфраструктуру к ориентации на потребности пользователей и внедрение современных подходов к развитию электронного администрирования. В дальнейшем все это будет способствовать развитию электронного правительства, но в данный момент по показателю развития Россия занимает только 35-е место [4].

Еще одной стратегически важной инициативой является программа «Цифровая экономика Российской Федерации», которая призвана стать основой для развития системы государственного управления, экономики, бизнеса, социальной сферы и всего общества. Особое внимание в программе уделяется развитию российского компьютерного и телекоммуникационного оборудования. Благодаря этой инициативе Россия должна укрепить свои позиции на мировом рынке услуг по обработке и

хранению данных. В настоящее время доля таких услуг в глобальном масштабе составляет менее 1 %, однако к 2024 году планируется увеличить этот процент до 10. Кроме того, программа предусматривает, что к 2024 году до 97 % российских домохозяйств будут иметь широкополосный доступ в Интернет, а все города-миллионеры будут покрыты мобильными сетями связи 5G [6].

Таким образом, проанализировав программу, можно сделать вывод, что она является востребованной и потенциально эффективной, так как может стать импульсом к стимулированию роста онлайн-экономики, а следовательно, роста всей экономики страны.

Помимо плюсов, цифровизация экономики имеет недостатки: структурную безработицу, новые виды социального неравенства, непредсказуемое перемещение информации, риски потери персональных данных и конфиденциальности. По этой причине правительство разработало и утвердило программу мер, которая должна помочь найти баланс между экономическим ростом и информационной безопасностью. Мы же можем только надеяться, что эти меры защитят экономику и интересы российских граждан от негативных последствий воздействия цифровой экономики и поспособствуют экономическому росту страны.

Таким образом, можно утверждать, что значение цифровых технологий в экономической деятельности будет возрастать. На современном этапе развития мировой экономики уровень информатизации бизнеса и общества имеет первостепенное значение. Электронная экономика является важной движущей силой инноваций, конкурентоспособности и экономического роста, поэтому в своих стратегических планах большинство стран рассматривают развитие цифровой экономики в качестве ключевого направления для бизнес-среды в будущем. Однако внедрение технологий без прочной основы чревато негативными последствиями, включая разрыв в уровне экономического благосостояния и рост неравенства, безработицы и т. д. Поэтому наша страна, разрабатывая и реализуя различные проекты и программы, а также инвестируя цифровые технологии, стремится создать необходимую для этого базу и постепенно внедряет цифровые технологии, которые в будущем дадут толчок нашей экономике.

#### Литература

1. Гнездова Ю.В. Развитие цифровой экономики России как фактора повышения глобальной конкурентоспособности / Ю.В. Гнездова // Интеллект. Инновации.

Инвестиции. – 2017. – № 5. [Электронный ресурс] URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=29411435> (дата обращения: 07.04.2020).

2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: официальный сайт. – Москва, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://digital.gov.ru/ru> (дата обращения: 07.04.2020).

3. Всероссийский центр изучения общественного мнения: официальный сайт. – Москва, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://wciom.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).

4. Остапкович Г.В. Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Г.В. Остапкович, Т.В. Ратай, З.А. Рыжикова. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. [Электронный ресурс] URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/222291432> (дата обращения: 08.04.2020).

5. Основные результаты анализа законодательства зарубежных государств и Российской Федерации в области управления данными, описания моделей правового регулирования управления данными: отчет DigitalSocietyIndex – Москва, 2019. [Электронный ресурс] URL: [https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/c78/NSUD\\_regulation.pdf](https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/c78/NSUD_regulation.pdf) (дата обращения: 09.04.2020).

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.07.2019 № 1632-р – Москва, 2019. [Электронный ресурс] URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201907250031> (дата обращения: 10.04.2020).

УДК 338.2:004

### **Влияние игровой промышленности и киберспорта на глобальную экономику**

Радашкевич Вячеслав Владимирович студент направления «Экономика»;  
Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры  
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В работе автор анализирует индустрию компьютерных игр и киберспорт. В статье приведены примеры в пользу использования современных компьютерных технологий, киберспорта и их влияния на социальное и экономическое развитие региона.*

В 21 веке современному ребенку невозможно представить свою жизнь без развлечений в телефоне, компьютере или планшете, с самого детства каждый ребенок знает, что такое компьютерные и мобильные игры. Игровая индустрия сравнительно недавно получила своё развитие и практически мгновенно заняла своё место наряду с наиболее крупными сегментами отрасли развлечений, где конкурирует наравне с остальными бизнес-гигантами.

Компьютерные игры давно перестали быть «развлечением для детей», так, в 2014 году агентство Insight ONE опубликовало статистику о состоянии игровой индустрии в России на 2014 год. 58 % Россиян играют в игры: средний возраст игрока – 30 лет; 68 % всех игроков старше 18 лет; 45 % всех игроков России – женщины; почти каждый 2-ой игрок семейный человек; около 89 % родителей играют в игры вместе со своими детьми; 77 % всех игроков играют хотя бы 1 час в неделю; 36 % играет в игры на своих смартфонах.

Из данной статистики можно сделать вывод о том, что большая часть населения России косвенно или непосредственно имеет дело с индустрией компьютерных игр. Из этого следует, что данная отрасль экономики имеет огромное значение в 21 веке, не только из-за вклада в жизнь отдельно взятого человека, но и в глобальную экономику, ввиду ее успеха по всему земному шару.

Индустрия компьютерных игр зародилась еще в середине 1970 года как движение людей, основанное только на их энтузиазме и фантазии, а за несколько десятилетий выросла из небольшого рынка в преобладающее направление отрасли развлечений с годовой прибылью в 9,5 миллиардов долларов в США в 2007 году и приблизительно 100 миллиардов долларов по миру в 2019 году.

Современные компьютерные игры – это одни из самых востребованных приложений на персональном компьютере (ПК). Многие мощные компьютеры покупаются «геймерами» – особой субкультурой или людьми, играющими в компьютерные и мобильные игры, которые требуются для запуска новейших игр, в которых используются самые передовые технологии [1]. Всё это ведет к высокому уровню кооперации игровой промышленности особенно таких производств, как производство программного обеспечения, игрового оборудования, прикладной аппаратуры и т. д.

Индустрия компьютерных игр во многом аналогична с другими ответвлениями индустрии развлечений, особенно в области малого вознаграждения своих работников и разработчиков. Это формирует особенность этой индустрии и способствует зарождению независимых разработок, а также созданию новых компаний

и проектов, в образовании которых стоят разработчики, покинувшие свои старые компании для развития корпораций с многомиллиардными бюджетами. В отличие от современной музыкальной медиа индустрии, для которой развитие технологий снизило стоимость создания контента практически до нуля, для создания современной компьютерной игры требуется не только большое количество привлеченных работников, но и все более мощное оборудование для развития аудиовизуальных технологий. Это обстоятельство существенно меняет роль игровых издателей, финансирующих создание игр, делая их более влиятельными, по сравнению с издателями других развлекательных индустрий.

Необходимо отметить, что отличительной особенностью в игровой индустрии является и подбор сотрудников по профессиональным качествам в сфере создания и продвижения видеоигр: дизайнер, музыкант, программист, пиар-менеджер, экономист, юрист. Но некоторые профессии являются специфичными, требуются только для игровой индустрии: игровой программист, игровой дизайнер, дизайнер уровней, игровой продюсер, игровой художник и многие другие узконаправленные специалисты. Многие из них работают в фирмах-разработчиках или у издателей компьютерных игр, однако некоторые профессионалы – одиночки, «пишут игры» самостоятельно или в маленьких компаниях единомышленников, а потом продают их.

Популярность таких известных актеров с мировым именем, как Леонардо ди Каприо, Арнольд Шварценеггер, Том Круз и Бред Питт падает, а их место занимают виртуальные герои вроде Ведьмака Геральта или Командора Шепарда; характер, истории и действия которых прописаны даже лучше, чем у своих аналогов из книг.

Игровая индустрия сейчас на пике популярности и переживает исключительный рост, а известные личности со всего мира пытаются войти и в данную сферу. Например, Киану Ривз, зарекомендовавший себя на недавней выставке, посвященной новой игре Cyberpunk 2077, или Кевин Спейси, персонаж которого занимает одну из центральных ролей в игре Call of Duty. Многие талантливые композиторы и художники добились признания именно за счет своих саундтреков в популярных играх.

Можно очень долго перечислять все заслуги Ханс Циммера, но для игровой индустрии наиболее значимыми стали саундтреки к Call of Duty, Modern Warfare 2 и Crysis 2, а фильмов, в которых мы слышим музыку его авторства, и не пересчитать, например, Бэтмен: Тёмный Рыцарь, Пираты Карибского моря и многие другие. Игры положили начало целой новой культуре со своими звёздами, языком, уникальными социальными событиями и мероприятиями как внутри сети, так и вне её. И это всё глубоко проникло в нашу повседневную жизнь.

Однако в настоящее время цифровая игровая индустрия перешла уже на новый этап развития – этап спортивной дисциплины – киберспорт, командное или индивидуальное соревнование на основе видеоигр [2].

В киберспортивных мероприятиях участвуют тысячи команд и миллионы людей, в разных играх, на разных платформах, по разные стороны мониторов. Влияние таких мероприятий на регионы и региональные центры, а также туристическую инфраструктуру просто огромно.

И Россия отличилась в этой сфере, ведь она стала первой страной в мире, которая признала киберспорт официальным видом спорта по распоряжению главы Госкомспорта России – Рожкова Павла Алексеевича (25 июля 2001 года), но в период с 2006 по 2016 годы киберспорт был исключен из Всероссийского реестра видов спорта в связи с несоответствием дисциплины общим стандартам. Приказом Министерства спорта Российской Федерации от 29.04.2016 № 470 «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта», а также в приказ Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации от 17.06.2010 № 606 «О признании и включении видов спорта, спортивных дисциплин во Всероссийский реестр видов спорта» киберспорт был снова включен во Всероссийский реестр видов спорта.

Чтобы понять всю значимость киберспорта в 21 веке, необходимо привести несколько цифр, касающихся призового фонда. Наиболее популярный киберспортивный чемпионат по дисциплине Dota 2 «The International» 2019 премиривался в сумме 34 миллиона долларов, что на 9 миллионов больше, чем в предыдущем году.

Билеты на турнир продавались в Интернете наборами по два дня: два комплекта на 20-23 августа стоимостью 499 китайских юаней (4 660 рублей) и на 24-25 августа за 2 099 юаней (19 605 рублей). Продажа билетов началась 24 мая 2019 года. В 7:00 по московскому времени в продажу поступила китайская доля билетов. Она была реализована за 53 секунды, билеты на последние два дня турнира закончились спустя 23 секунды. С 15:00 по московскому времени билеты стали доступны для зрителей из других стран. Также прямую трансляцию в этом же году смотрели одновременно 2 миллиона человек по всему миру, данные только с официальных трансляций.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что киберспорт очень интересный во многих смыслах вид деятельности и, что не менее важно, очень выгодный. И это только один из десятки разнообразных соревнований, не говоря про



выставки, фестивали (например, Blizzcon), презентации новых продуктов, ежегодные награждения game awards и тому подобные мероприятия, а также связанной с ними инфраструктурой: букмекерскими конторами, сторонними сайтами и форумами и даже программами и интернет-школами по обучению начинающих киберспортсменов.

Все эти мероприятия создают потоки финансовых ресурсов, которые дополняют более серьёзные ответвления в современном мире информационных технологий. Например, набирающая популярность Виртуальная или дополненная реальность, причём это касается не только сферы развлечений, а гораздо более значимых для жизни человека вещей.

Возникает вопрос: влияют ли киберспортивные мероприятия на социально-экономическое развитие региона или страны? Рассуждения основываются в следующем:

- во-первых, возникают новые финансовые потоки, которые основаны на затратах организаторов: арендная плата для проведения мероприятия, обеспечение резидентов местом проживания, питанием, всеми условиями; продвижение своего мероприятия по медиа каналам; привлечение популярных личностей, разработчиков игр, профессиональных игроков и обеспечение всех современным оборудованием. Так как такие мероприятия проводятся в крупных городах, то для организаторов открывается множество способов заработать: продажа и производство тематических атрибутов, символики, внутриигровых вещей, коллекционных изданий игр и т. д.;

- во-вторых, в регионе получает своё развитие туристическая деятельность, приток тысяч туристов может положительно сказаться на туристическом, гостиничном бизнесе, а также на транспортном и ресторанном;

- в-третьих, создаются новые рабочие места, как постоянные, так и временные; требуются подготовленные специалисты, такие как: переводчики, экскурсоводы, волонтеры и многие другие, что особенно положительно будет сказываться на развитии малого и среднего бизнеса;

- в-четвертых, создание основы для дальнейших подобных мероприятий, привлечение инвестиций со стороны региона и со стороны самих компаний, которые разрабатывают и продвигают игры в массы; подготовка будущей инфраструктуры, что является самым важным аспектом для проведения удачного мероприятия. Так, для выставки «Blizzcon» потребовалось обеспечить ряд сопутствующих подготовительных работ: постройка нескольких временных помещений, с требуемой влажностью и температурой, чтобы на выставке присутствовали как восковые, так и ледяные

скульптуры величиной от половины до четырех метров высотой, обеспечения компьютерной техникой и сопутствующим оборудованием [4].

В заключении можно отметить, что индустрия игр разрослась и прочно закрепилась среди прочих отраслей современной экономики, ее польза и выгода неоспоримы, а перспективы неограниченны. Игровая индустрия имеет ряд отличительных особенностей, таких как мобильность, стабильность и слабая чувствительность к экономическим колебаниям и кризисам, общедоступность и взаимодействие со многими другими сферами экономики.

Интернет и игры в своем большинстве вытеснили большое множество видов досуга, даже творческие начинания сместились с мольбертов и нотных грамот на экраны мониторов, работать и развлекаться можно разрабатывая, тестируя и играя в любимые компьютерные игры. Очевидно, что компьютеры и прочие технологические достижения в сфере компьютеризации глубоко интегрировались в современную экономику и в скором времени их никто не сможет заменить.

#### Литература

1. История развития индустрии. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Индустрия-компьютерных-игр> (дата обращения: 10.04.2020).

2. Статистические данные. [Электронный ресурс] URL: <https://www.reuters.com/article/us-media-videogames/video-> (дата обращения: 10.04.2020).

3. Киберспорт. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Киберспорт> (дата обращения: 10.04.2020).

4. Федерация развития киберспорта РФ. [Электронный ресурс] URL: <https://resf.ru> (дата обращения: 10.04.2020).

### **Инновационные рекламные технологии**

Свиридова Диана Аркадьевна, студент направления «Экономика»;

Гафурова Юлия Павловна, ассистент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассмотрены инновационные рекламные технологии, которые позволяют компаниям оставаться конкурентоспособными на рынке и оказывать наибольшее влияние на потенциальных потребителей.*

На данный момент большинство известных рекламных агентств используют инновационные технологии в своей деятельности, что позволяет увеличить эффективность проводимых ими рекламных кампаний. На рынке высокой конкуренции, где ведется борьба за удержание позиций, увеличение объемов сбыта, постоянно требуется привлечение внимания потребителей. Именно новизна технологий и их повышенная способность вовлекать большое количество потенциальных клиентов во взаимодействие являются причиной такой их популярности.

Сегодня, помимо традиционных рекламных методов воздействия на конечного потребителя, существуют также методы, использующие инновационные разработки. Появились они сравнительно недавно, но уже получили широкое распространение среди производителей и одобрение целевой аудитории.

Инновационные технологии в сфере рекламы и маркетинга играют важную роль в экономической деятельности компании, так как способствуют повышению конкурентоспособности и обуславливают ее прогрессивное развитие.

Инновационные рекламные технологии – это совокупность конкретных усилий, включающих в себя новые методики и приемы, которые направлены на улучшение результатов сбора и анализа данных, а также продуктивности исследований. Внедрение инноваций в данной сфере – это многоуровневый процесс, так как его целью является развитие и совершенствование экономической деятельности на рынке в целом.

В современном мире индустрия рекламы периодически трансформируется, что обусловлено применением инновационных технологий. Их использование обеспечивает фирме достижение таких факторов, как высокая репутация на рынке, привлечение потенциальных клиентов, завоевание внимания и лояльности целевой аудитории [1].

Ярким примером использования новых рекламных технологий на российском рынке могут послужить прозрачные экраны, которые стимулируют заинтересованность потребителей в товаре или услуге, а следовательно, способствуют повышению уровня сбыта продукции.

Суть применения данной технологии заключается в том, что особый тонкий дисплей позволяет устанавливать матрицы на витринах, дверях, стенах и лифтах, и тем самым на экране круглосуточно могут транслироваться рекламные ролики и прочий видеоряд, который не мешает рассматривать ассортимент. Кроме того, новейшими технологиями в этом виде рекламы является интерактивный контент.

Невидимые новейшие технологии в рекламе этого вида позволяют улавливать движения прохожих и соответствующим образом менять видеоролик. При этом срабатывает эффект неожиданности: люди непременно обратят внимание и захотят зайти внутрь заведения. Даже простая идея способна произвести сильный эффект, поэтому эта инновационная технология рекламы является крайне мощным инструментом.

Еще два схожих примера новых технологий в рекламе – шоу-боксы и интерактивные витрины. Они также основаны на прозрачном дисплее и подходят для рекламирования как массовой, так и эксклюзивной продукции. Видеоролики не мешают рассмотреть товар внутри и только способствуют заинтересованности потенциальных клиентов.

Чтобы идти в ногу со стремительно меняющимися потребностями рынка и максимально использовать имеющиеся возможности, предприятия должны подстраиваться под внешнюю среду и работать над новыми продуктами и технологиями.

Решить данную задачу позволяет инновационная маркетинговая деятельность, проявляющаяся также в наружной рекламе, которая в современном мире является базисом конкурентоспособности [2].

Современное развитие экономики на сегодняшний день уже не может проходить без использования 3D-технологий, которые также активно используются в наружной рекламе.

Создание многоуровневых конструкций стало настоящим прорывом в сфере рекламного бизнеса, так как применяемая технология способна привлечь гораздо больше внимания потенциальных клиентов.

При создании рекламных 3D-технологий используются компьютерная графика, проекционная реклама, голографические инсталляции, оптические иллюзии, а также дизайнерские и художественные разработки.

Однако данные разработки могут применяться не только в наружной рекламе. 3D-эффекты имеют возможность использования на витринах магазинов или торговых центрах, в фойе и вестибюле развлекательных и культурных площадок, на вывесках ресторанов или офисов, а также на тротуарах, подъездных дорожках и полах в общественных местах.

Таким образом, инновационные технологии рекламы являются залогом успеха компании и гарантируют чистую победу над конкурентами [3].

Еще одним выразительным и запоминающимся способом информирования стала напольная реклама, которая все чаще применяется в крупных городах, как снаружи, так и внутри помещений. Напольная реклама позволяет создать широкий спектр визуальных эффектов, что способствует повышению узнаваемости бренда и благотворно влияет на имидж компании.

Также развитие рекламной деятельности связано с использованием светодиодных модулей. Использование светодиодных решений в наружной рекламе – сравнительно недавнее решение, достаточно быстро набравшее популярность и постепенно вытеснившее более традиционные способы подачи рекламы.

Преимущества использования OLED-технологий, вместо применения обычных подсветок, заключаются в длительном сроке службы любой конструкции, значительной экономии затрат на электроэнергию, а также данные технологии являются более устойчивыми к перепадам температур и перемене погоды.

Электронные рекламы, использовавшие данные светодиодные модули, могут транслировать не только текстовую информацию, но и передавать в эфир видеоролики, рекламные фильмы, презентации продукции или услуг, бегущие строки, а следовательно, привлекать большое количество зрителей.

Кроме использования светодиодной рекламы, на сегодняшний день популярным видом трансляции является проекционная реклама.

Проекционная реклама – это новый вид рекламы, который представляет собой создание рекламной видеопроекции при помощи проекционного оборудования на стену или фасад здания, внутри помещения, а также на любую поверхность, пригодную для этого.

Таким образом, использование рекламных технологий является одним из важнейших средств интенсификации потребительского спроса за счёт внедрения в

деятельность новейших технических разработок, мобильности и творческого подхода рекламодателей на современном рынке [4].

Представленные инновационные рекламные технологии активизируют заинтересованность потребителей, а также стимулируют рост уровня сбыта продукции. Именно поэтому использование инновационных разработок в области рекламы должно стать важной частью общего системного комплекса продвижения товаров и услуг организаций, что позволит увеличить спрос на продукцию, а также завоевать высокое положение на рынке.

#### Литература

1. Поляков В.А. Разработка и технологии производства рекламного продукта: учебник и практикум для вузов / В.А. Поляков, А.А. Романов. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://urait.ru/bcode/432145> (дата обращения: 10.04.2020).

2. Бердышев С.Н. Эффективная наружная реклама: практ. пособие / С.Н. Бердышев – М.: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2017. [Электронный ресурс] URL: <https://www.iprbookshop.ru/57030.html> (дата обращения: 10.04.2020).

3. Романов А.А. Реклама: разработка и технологии производства: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.А. Романов, В.А. Поляков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://urait.ru/bcode/456737> (дата обращения: 11.04.2020).

4. Синяева И.М. Реклама и связи с общественностью: учебник для бакалавров / И.М. Синяева, О.Н. Жильцова, Д.А. Жильцов. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://urait.ru/bcode/425190> (дата обращения: 11.04.2020).

УДК 339.138

#### **SMM – эффективный инструмент интернет-маркетинга**

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Лукина Екатерина Ивановна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*На рынке существует множество инструментов маркетинга, но особенно эффективными на данный момент являются инструменты в интернет-*

*пространстве. В данной статье рассматривается один из них – SMM, под которым подразумевается использование социальных медиа в качестве каналов продвижения продукта.*

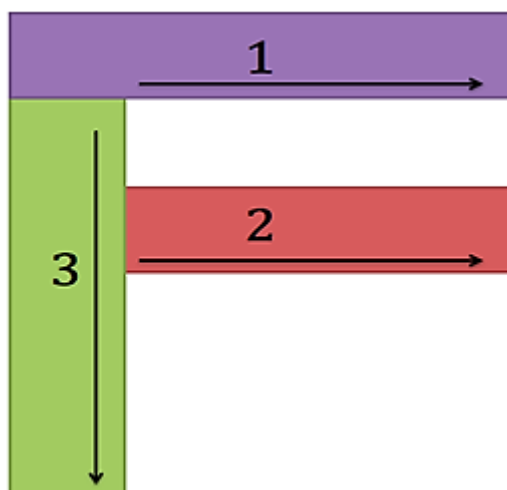
Эффективным инструментом продвижения бизнеса в наше время является использование интернет-пространства. Для начала рассмотрим данные, которые можно найти в отчетах We Are Social и Hootsuite о глобальном состоянии цифровых технологий на 2019 год:

- в мире 5,11 миллиарда уникальных мобильных пользователей, что на 100 миллионов (2 %) больше, чем в прошлом году;
- в 2019 году аудитория Интернета насчитывает 4,39 миллиарда человек, что на 366 миллионов (9 %) больше, чем в январе 2018 года;
- в социальных сетях зарегистрировано 3,48 миллиарда пользователей, по сравнению с данными на начало прошлого года этот показатель вырос на 288 миллионов (9 %);
- сегодня 3,26 миллиарда человек заходят в социальные сети с мобильных устройств. Это на 10 % больше, чем в прошлом году, когда с мобильных в социальных сетях сидело на 297 миллионов человек меньше [1].

Таким образом, видно, что Интернет является весьма благоприятной средой для развития бренда, фирмы, компании и т. д.

Что же даёт Интернет современному бизнесу? Для начала процесс коммуникаций становится значительно быстрее по сравнению с коммуникациями в реальной жизни. Также коммуникации в интернет-пространстве более гибкие. Плюсом этого можно считать то, что пользователь сам определяет кому и когда он хочет отправить сообщение и через какой канал, минус же заключается в том, что есть вероятность, что получатель не прочитает и не ответит на сообщение вовсе. Также к минусам использования интернет-пространства для развития бизнеса можно отнести и следующее – из-за большой скорости развития данного метода он зачастую теряет свою эффективность, актуальность. Особенно это касается такого инструмента интернет-маркетинга, как медийная, или баннерная реклама. С одной стороны, ее большое количество на сайтах становится для пользователей Интернета слишком навязчивым, с другой же наоборот – она становится привычным дополнением к основной информации сайта для пользователей и просто перестает привлекать к себе внимание. Так, было проведено исследование «Trust in Advertising» компанией Nielsen, которое как раз и выявило, что онлайн-баннеры проигрывают даже традиционным объявлениям

рекламы в газетах и журналах [2]. Феномен баннерной слепоты во многом связан с тем, что большинство людей читает по F-паттерну (рис. 1).



*Рис. 1. F-паттерн. Сперва изучается (1) шапка страницы и заголовок. Затем (2) подзаголовок и первый абзац. Далее (3) бегло просматривается основной контент*

Тепловые карты иллюстрируют данный паттерн и его последствия (рис. 2).

Красные стрелки указывают на места размещения баннеров: текстовых, графических или комбинированных. Желто-красные области – зоны повышенного внимания пользователей. И на основе этого можно увидеть, что объявления не входят в зону внимания пользователей.

Поэтому наиболее привлекательным направлением в контексте интернет-маркетинга является маркетинг в социальных сетях (SMM – Social Media Marketing). Это процесс привлечения внимания к продукту через социальные платформы.



*Рис. 2. Тепловые карты*

К основным методам продвижения можно отнести следующие:

- работа с рекламой на сайте;



- создание паблика, страницы в социальных медиа;
- накрутка популярности с помощью ботов, лайков с целью привлечения аудитории и так далее.

Плюсом использования такого направления, как SMM, является то, что информация распространяется самостоятельно, без участия автора сообщения. Это повышает доверие потенциальных клиентов, так как информация, исходящая от близкого окружения, заведомо воспринимается людьми как более надежная и достоверная. Такой контент не воспринимается прямой рекламой, поэтому практически не вызывает отталкивающего эффекта.

Также одно из преимуществ SMM заключается в точечном воздействии на целевую аудиторию, выборе необходимой платформы, на которой нужный контингент представлен в наибольшей степени.

Среди платформ, используемых социальными медиа, можно выделить:

- блоги (Twitter, Tumblr);
- интернет-форумы;
- электронную почту;
- социальные сети (Facebook, Одноклассники, ВКонтакте);
- онлайн-игры.

Рассмотрим основные направления SMM в социальных медиа.

Facebook – первая социальная сеть в мире. В этой социальной сети можно устанавливать различные приложения, играть в игры, общаться с другими людьми, выкладывать фото и различные видео. В общем, Facebook позволяет много различных манипуляций в своем аккаунте. Все это дает огромный потенциал для развития бизнеса.

Одним из главных инструментов продвижения маркетинга в Facebook является использование фан-страницы для постоянного обмена информацией с клиентами, что влечет за собой продвижение бизнеса. У подписчиков есть возможность тщательнее ознакомиться с информацией о товаре и получить эту информацию в более полном объеме и в более удобной для них форме. Данная стратегия проста. Чем больше читателей на фан-странице и чем больше производитель того или иного товара выкладывает информации о продукте, тем лучше это для бизнеса. Основным акцентом в данной схеме является то, что посетитель, которому нравится страница, будет отмечать записи, и это будут видеть его друзья. И это все работает как «снежный ком» или «сарафанное радио», что называется вирусным маркетингом.

По статистике:

- 50 миллионов компаний имеют страницы в Facebook;
- каждый месяц на страницах в Facebook оставляется 2,5 миллиарда комментариев;
- примерно треть пользователей Facebook (32 %) регулярно взаимодействуют с брендами;
- более 2 миллионов рекламодателей регулярно используют Facebook для продвижения своего бизнеса;
- в сентябре 2015 1,5 миллиона малых и средних компаний делились своими видео в Facebook [3].

Следующим по популярности для развития бизнеса онлайн следует Twitter. Среди основных маркетинговых преимуществ данной платформы можно отметить следующие:

- низкая трудоемкость, то есть написания твита занимает у пользователя буквально пару минут, в отличие от других блогов;
- высокая скорость распространения информации;
- «естественный» ценз аудитории. Основной аудиторией, производящей информацию в данной сети, являются маркетологи, менеджеры, знаменитости, политики и так далее;
- высокая мобильность аудитории;
- высокая активность аудитории;

Twitter также является одним из наиболее эффективных инструментов для персонального брендинга.

По статистике:

- более 130 000 активных рекламодателей занимаются продвижением в Twitter; пользователи Twitter в три раза охотнее, чем пользователи Facebook подписываются на бренды;
- Twitter – платформа для взаимодействия с брендами: 42 % пользователей узнают о новых продуктах и услугах через Twitter, 41 % делятся своими мнениями о продукте или услуге и 19 % пользуются клиентской поддержкой в Twitter [4].

Еще одной привлекательной для предпринимателей социальной сетью является Instagram. Это платформа для обмена фотографиями и видео, в которой есть также элементы и других социальных сетей. На октябрь 2019 года аудитория русскоязычной версии данного сервиса насчитывала 22 млн пользователей. Изначально эта сеть предполагалась использоваться только в качестве платформы для фотографий. Люди

могли делиться друг с другом тем, как они провели выходные, куда ездили в отпуск и так далее. Однако на этом сеть свое развитие не остановила.

23 мая 2016 г. у предпринимателей появилась возможность создавать собственный бизнес-профиль. Это стало огромным прорывом. Отныне для бизнес-аккаунтов были доступны следующие функции: расширенная статистика по записям и подписчикам, продвижение публикаций непосредственно из приложения, новые способы связи с клиентами «Позвонить» или «Как добраться».

Также в 2016 году вышло обновление Instagram «Истории», в которых пользователи могут выкладывать фото и видео на 24 часа, а потом они исчезают. Так, чтобы повысить узнаваемость мужской коллекции «Весна/лето 2017», французский дом моды Louis Vuitton (@louisvuitton) запустил в Instagram Stories эксклюзивную кампанию с вертикальной видеорекламой [5]. А уже в 2017 году стала появляться и реклама в Stories. Чтобы перейти по ссылке в Stories, пользователю надо свайпнуть вверх по экрану телефона. Эту особенность применил китайский бренд кроссовок Kaiwei Ni. Они разместили в Stories рекламное изображение с якобы прилипшим волосом. Пользователи не понимали, что это нарисованный, а не реальный волос, пытались его смахнуть и переходили по рекламируемой ссылке. Инстаграм заблокировал рекламу сообразительного бренда [6]. Помимо этого, Stories позволяют создать опрос, что также является хорошим инструментом для интернет-маркетинга, чтобы узнавать предпочтения своей аудитории.

Шоппинг в социальных сетях также набирает свою популярность с каждым годом, в том числе и в Instagram.

Главным же преимуществом Instagram перед другими социальными сетями, как уже говорилось ранее, является акцент на фотографии. Фото – главный носитель информации на данной платформе. Оно привлекает внимание пользователей, соответственно, вероятность покупки возрастает.

Все эти платформы осуществляют продвижение бренда в основном только при условии первоначальных денежных вложений. Многих предпринимателей, особенно начинающих, это отталкивает, так как окупаемость не гарантирована. Но на данный момент стали появляться новые платформы, которые позволяют привлечь аудиторию к продукту без вложений денег.

Тик-ток является одной из таких возможностей. Данная сеть весьма неоднозначна, так как не все принимают ее и она не так широко распространена на данный момент, как, например, Instagram. Но несмотря на это она может сыграть значимую роль в процессе развития бизнеса. За один день можно набрать 10-50 тысяч

подписчиков, если создавать действительно качественный контент, который способен привлечь внимание людей. Возможности на прямую создавать рекламу на этой платформе пока нет, но люди могут привлекать клиентов к своим аккаунтам в других социальных сетях, в которых бизнесмен уже продает свой продукт.

Другой похожей платформой является Яндекс-дзен. Информация может быть представлена в нескольких форматах: в виде статьи, видео и нарративов.

Пока данные платформы весьма новы и молоды, поэтому находятся лишь на стадии освоения бизнесом.

Инструментарий SMM позволяет бизнесу адаптироваться в современных условиях, помогает ему раскрыться и развиваться дальше. Так, 87 % маркетологов указали, что SMM помог им расширить охват бренда, 78 % – увеличить трафик [6]. За последние годы эти два преимущества маркетинга в социальных сетях уверенно держат первые позиции, что и позволяет нам сделать вывод, что наиболее эффективным методом развития бизнеса является SMM. На данный момент продвижение бизнеса становится более сложной задачей. Пути развития должны быть актуальными, эффективными, что не так легко делать в век цифровизации, ведь скорость развития технологий никогда еще не было такой высокой. Поэтому предпринимателям крайне важно взять на вооружение данный метод.

#### Литература

1. Вся статистика интернета на 2019 год – в мире и в России. [Электронный ресурс] URL: <https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-na-2019-god-v-mire-i-v-rossii/> (дата обращения: 10.04.2020).
2. Почему баннерная реклама неэффективна – и что с этим делать? [Электронный ресурс] URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2016/06/03/pochemu-bannernaya-reklama-neeffectivna-i-cto-s-etim-delat/> (дата обращения: 10.04.2020).
3. Полная история Инстаграм: 2010-2019. [Электронный ресурс] URL: [https://ru.epicstars.com/full\\_history\\_of\\_instagam/](https://ru.epicstars.com/full_history_of_instagam/) (дата обращения: 10.04.2020).
4. Свежая SMM статистика для маркетологов. [Электронный ресурс] URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/svezhaya-smm-statistika-dlya-marketologov/> (дата обращения: 10.04.2020).
5. Гераськина М.В. Instagram как перспективный инструмент для рекламной кампании в Интернете / М.В. Гераськина // Вестник науки и образования. – 2018. – № 12 (48). – С. 83-87.

6. Глобальный SMM, версия 2018. Исследование. [Электронный ресурс] URL: <https://rusability.ru/research/globalnyj-smm-versiya-2018-issledovanie/> (дата обращения: 10.04.2020).

УДК 37.062.1

### **Роль цифровизации в развитии системы образования РФ**

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры  
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Попова Александра Романовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье рассматривается внедрение цифровизации в систему Российского образования. Определены изменения, которые претерпевает каждый уровень общего образования, а также профессионального и высшего образования. Выявлены проблемы и намечены пути их решения.*

В условиях, когда цифровые технологии окружают взрослого человека повсюду, а детей с рождения развлекают с помощью цифровых игр, невозможно не заговорить о внедрении «цифры» в образовательную среду. С развитием цифровизации человечеству просто необходимо обучаться непрерывно.

Почему необходимо внедрение новых технологий в образование на всех его уровнях? Ответ в данном случае всеобъемлющий. Во-первых, начальный и средний уровни образования имеют возможность сделать своих учеников более успешными в освоении новых программ. Приобретенные навыки пригодятся для обучения на следующих уровнях образования. Среднее профессиональное и высшее образование выпускают будущих специалистов, а это значит, что предприятия будут «отбирать» эффективных работников, владеющих знаниями в области технологий. Таким образом, цифровизация затрагивает сферу бизнеса. В-третьих, не все люди живут в мегаполисах, поэтому новые технологии позволяют многим удержаться на рынке труда, так как с развитием «цифры» появилась возможность удаленной формы занятости, что позволяет прогрессировать бизнесу и работникам разных сфер. Актуальность новых технологий, платформ обучения особенно ярко проявилась в условиях пандемии коронавируса – многие школы и высшие учебные заведения перешли на дистанционное обучение.

Образование в определенные эпохи было разным. Развитие начального образования в России началось при Петре 1. О первых высших учебных заведениях заговорили в 18 веке. Отличительной чертой современного Российского образования является знакомство детей с «цифрой» в раннем детстве. Цифровое образование представляет собой закономерности, принципы и механизмы усвоения обучающимися предметных знаний, умений и навыков с помощью компьютера.

Использование интерактивного оборудования с самого рождения ребенка способствует расширению его способностей. Это абсолютно новый этап в образовании.

В РФ выделяются 4 уровня общего образования: дошкольное, начальное общее, основное общее, среднее общее образование. Также устанавливаются следующие уровни профессионального образования: среднее профессиональное, высшее образование (бакалавриат), высшее образование (специалитет, магистратура), высшее образование (подготовка кадров высшей квалификации).

Развивающиеся технологии стали средой существования для поколения Z. Внедрение в дошкольных учреждениях цифрового пространства связано с потребностями детей и их родителей. Детям намного интереснее учиться с помощью компьютерных обучающих программ, а родители в свою очередь заинтересованы в качественном процессе обучения своего ребенка. Смена внимания родителей в сторону частных образовательных учреждений вызвана индивидуальным подходом к ребенку. В условиях модернизации детей готовят к первому классу школы с раннего детства, родители дают возможность детям изучать иностранные языки до посещения школы.

Мультимедийные гаджеты способствуют дать школьникам новое качество информации. Теперь учитель является наставником для каждого обучающегося. По словам директора Центра изучения школьных практик и образовательных программ 21 века Института образования НИУ ВШЭ Елены Чернобай, учитель становится организатором совместного обучения и эффективного использования технологий в обучении. Интерактивные классные доски позволяют по-новому выстраивать уроки. Например, материал можно подавать в виде схем, графиков и разнообразно организованных текстов. Онлайн-курсы дают возможность получать знания самостоятельно. В школы происходит внедрение системы МЭШ – Московской электронной школы. Президент РАО признал, что это представляет собой эксперимент и к какому результату это приведет, никто не знает [1].

По данным опроса компании «Дневник.ру» 36 % школ страны полностью перешли на безбумажный формат ведения журналов и дневников. Миграцию в онлайн сдерживает недостаточное материально-техническое оснащение, об этом заявило 44 %

респондентов. Сохраняется проблема слабых ИТ-компетенций довольно большого числа педагогов, отмечает руководитель методического сопровождения инвестиционных проектов «Дневник.ру» Ксения Колесова [2].

Если рассматривать профессиональное Российское образование в плане цифрового обучения, то наблюдается существенное отставание. Выделяются несколько главных факторов, препятствующих внедрению «цифры». Первым является отношение педагогов, которые в большинстве своем не хотят применять что-то новое в своей деятельности. Второй фактор – нехватка кадров для создания онлайн-курсов на самостоятельное изучение. Следующим и последним является недостаточный уровень финансирования. Перед профессиональным образованием стоит задача – усовершенствование подачи материала для большей заинтересованности студентов в процессе получения профессии, так как оно дает базу обучающимся [3].

Среднее профессиональное образование финансируется государством в разы ниже по сравнению с высшим и послевузовским [4]. Вообще, в России в год на человека тратится 240 долларов – это в 19 раз меньше, чем в Норвегии. В Норвегии 99 % бюджетных средств тратится на учебу [5].

Цифровизация играет также особую роль в изменении высшего образования. Она предполагает наличие информационно-образовательной среды. Широкое использование электронных технологий осуществляет самостоятельное обучение студентов, электронная библиотечная система, непрерывное повышение квалификации преподавателей обеспечивают массовую подготовку конкурентоспособных кадров.

Нельзя не упомянуть о роли современного педагога в эпоху цифровизации. «Цифра» в образовательных учреждениях не предполагает замену педагогического состава, а лишь используется как инструмент, позволяющий применять новые технологии для увеличения масштаба изучаемого материала. Перед преподавателями стоят непростые задачи: посмотреть на обучение школьников, студентов под другим углом, повышать уровень цифровой осведомленности, адаптироваться к новым программам. Использование Интернета расширяет возможности педагогов. Теперь есть средство для тестирования обучающихся, дистанционного прохождения олимпиады, публикации индивидуальных заданий, даже поиск информации для проведения занятий стал намного проще. Цифровое образование позволяет уделять больше времени на индивидуальную работу с обучающимися. Но не каждое учебное заведение имеет технические возможности и нормальную скорость интернета для внедрения «цифры» в привычное образование.

Наряду с тем, что внедрение цифровых технологий в систему образования на всех ее уровнях является, несомненно, прогрессивным явлением, возникает целый ряд негативных факторов. Конечно же, речь идет об угрозе физического и психического здоровья, особенно это касается детей. Также стоит отметить, что в большинстве случаев будет преобладать рациональное мышление, а иррациональное будет «заглушено». Как известно, последним видом обладают в большей степени дети. Следовательно, эмоциональность обучающихся будет сведена к минимуму с самого начала их обучения. Обучающиеся перестанут самостоятельно искать информацию, читать ее. Вместо этого они начнут просматривать информацию. Начнется снижение уровня социализации и грамотности, поскольку во всех гаджетах есть функция автоисправления, гаджеты вызовут у детей проблему с речевым развитием [6].

Мы живем в интересное время, когда технологии стали частью жизни. Педагог с использованием всё новых образовательных программ открывает новые подходы для индивидуализации обучения. С использованием инноваций учиться намного интереснее, так как информация преподносится в различных формах: онлайн-учебники, онлайн-курсы, модели, графики. Но онлайн-образование со своими возможностями вытесняет непосредственный контакт обучающегося с педагогом. К сожалению, процесс цифровизации обучения дорогостоящий. Поэтому российское образование имеет ряд проблем, которые предстоит решить, чтобы выйти на более высокий уровень цифрового образования. Многие удаленные населенные пункты не имеют выхода в Интернет. В свою очередь, нужно учитывать и уровень жизни населения, не все граждане могут обеспечить себя средствами связи. А финансовое положение многих учебных заведений не позволяет оснастить учебные аудитории современными средствами коммуникации. Таким образом, дальнейшее развитие цифрового образования связано с увеличением финансирования системы образования и подготовки педагогического состава, способного эффективно использовать современные технологии.

#### Литература

1. Цоц Е. Угрозы и риски цифровой школы, наконец-то, изучат. Не поздно? / Е. Цоц // Российская газета. – 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://kursdnya.ru/2019/04/30/ugrozy-i-riski-cifrovoj-shkoly-nakonec-to-izuchat-ne-pozdno/> (дата обращения: 01.04.2020).



2. Попова М. Цифровое поколение: какие технологии внедряются в школах / М. Попова // РБК+. – 2018. – № 9 (19). [Электронный ресурс] URL: <https://plus.rbc.ru/issue/5ba21a6b7a8aa96d0977f97e> (дата обращения: 12.04.2020).

3. Сафуанов Р.М. Цифровизация системы образования / Р.М. Сафуанов, М.Ю. Лехмус, Е.А. Колганов // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2019. – № 2 (28). – С. 108-113.

4. Исследование РБК: сколько Россия на самом деле тратит на своих граждан / И. Моисеев [и др.] // РБК. – 2016. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru/economics/14/12/2016/584fd32e9a7947c251265ede> (дата обращения: 12.04.2020).

5. Топ-5 стран с самыми большими затратами на образование // Рамблер / новости. [Электронный ресурс] URL: <https://news.rambler.ru/sociology/42979658-top-5-stran-s-samymi-bolshimi-zatratami-na-obrazovanie/> (дата обращения: 17.04.2020).

6. Цифровая школа: «плюсы» и «минусы» // Социальная сеть работников образования. [Электронный ресурс] URL: <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2019/09/23/tsifrovaya-shkola-plyusy-i-minusy> (дата обращения: 01.04.2020).

УДК 330.59

### **Благосостояние населения России: региональный аспект**

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Хайрова Ляйсан Рамилевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Всеобщее благосостояние граждан является главной задачей каждой страны. В данной статье рассматривается анализ качества жизни регионов России. Определены основные меры по повышению уровня жизни населения.*

Уровень развития страны определяется не только экономическими показателями, но и благосостоянием населения. На этот показатель влияют социальная политика государства, эффективность народного хозяйства. От решения такой проблемы, как уровень и качество жизни населения зависят дальнейшие преобразования в стране, а также экономическая стабильность.

ООН выведен и утвержден перечень индикаторов уровня жизни: продолжительность жизни, рождаемость и смертность, жилищные условия, уровень занятости, условия труда, санитарно-гигиеническая обстановка, баланс доходов и расходов, цены, качество образования, уровень социального обеспечения, цены.

Согласно рейтингу региона по социально-экономическому положению, первые места занимают Москва и Санкт-Петербург, у которых балл превышает 80. Ниже расположились Ханты-Мансийский автономный округ – Югры, Московская область и Республика Татарстан. В 2018 году (на 2019 год рейтинг еще не предоставлен) рейтинг вырос в большинстве регионов РФ.

Экономическое благосостояние характеризуется уровнем доходов и степенью их дифференциации. На 2018 год по России (данные 2019 года будут предоставлены в 2020 году) 18,4 млн человек (12,6 % от всего населения) получали доход ниже величины прожиточного минимума, который на 2018 год составлял 10 287 рублей. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников на 2018 год составляет 43 724 рублей (на 2019 год – 47 468 рублей). При этом 4,9 % населения получают денежный доход до 7 000 рублей.

Еще Адам Смит в своих трудах связывал благосостояние с обеспечением справедливости в распределении доходов среди людей. Выделяют несколько факторов, влияющих на дифференциацию доходов населения: экономические, политические, демографические, социальные, профессиональные.

По данным 2019 года только 27 регионов из 85 имеют рейтинговый балл выше 50. Лидерами по качеству жизни населения являются Москва, Санкт-Петербург, Московская область, Республика Татарстан. Развитие экономики, инфраструктуры, социальной сферы позволяют этим регионам занимать первые позиции. Скорее всего, эта ситуация не изменится еще несколько лет.

Десятка лучших регионов России по качеству жизни на 2019 год остается практически такой же. Лишь в Ленинградской и Калининградской областях ситуация улучшилась по сравнению с 2018 годом [1], а вот Ханты-Мансийский автономный округ – Югра сместился вниз.

Последние места в рейтинге занимают Курганская область, Забайкальский Край, Еврейская автономная область, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Тыва. Факторы, влияющие на результаты этих регионов: высокий уровень безработицы, невысокий уровень дохода населения, низкий уровень социального и экономического развития.

Значительно улучшилось состояние в Сахалинской области (2018 год – 46 место; 2019 год – 34 место), в Красноярском крае (2018 год – 45; 2019 год – 38), в Томской области (2018 год – 51; 2019 год – 45).

В Магаданской области (2018 год – 35; 2019 год – 50), Саратовской области (2018 год – 38; 2019 год – 48) состояние ухудшилось по сравнению с предыдущим годом.

Сравнивая баллы регионов, занимающих первое и последнее места в рейтинге, можно заметить большую разницу. Москва – 79,275; Республика Тыва – 17,533. На эту разницу влияют такие показатели, как занятость, безработица, демографическое состояние, потребительский рынок, образование, жилищные условия, транспорт и связь, социальная защита, состояние здоровья и медицина, дифференциация доходов. В табл. 1 представлены регионы, занимающие лидирующие и последние места в рейтинге.

Таблица 1

Качество жизни в российских регионах – рейтинг 2019

Субъект РФ	Рейтинговый балл	Место в 2019 году
Москва	79,275	1
Санкт-Петербург	77,308	2
Московская область	74,500	3
Республика Татарстан	66,806	4
Белгородская область	63,978	5
Краснодарский край	63,067	6
Воронежская область	61,981	7
Ленинградская область	60,695	8
Калининградская область	59,247	9
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	58,813	10
Республика Ингушетия	29,764	79
Республика Алтай	29,456	80
Курганская область	29,409	81
Забайкальский край	28,734	82
Еврейская автономная область	28,224	83
Карачаево-Черкесская Республика	23,687	84
Республика Тыва	17,533	85

Социальная стабильность и социальное единение общества, повышающие уровень и качество жизни населения – залог устойчивости. Обеспечение этих условий принадлежит социальной политике, ведущим субъектом которой является государство. Ее основные функции: развитие и защита.

Проблему благосостояния населения России обсуждают многие политические деятели. Так, в феврале 2020 года премьер-министр Мишустин Михаил Владимирович поручил разработать индивидуальные программы социально-экономического развития для 10 регионов страны. Финансирование каждой из них составит 5 миллиардов рублей до 2024 год. В случае успешного развития данных программ после 2024 года будет выделена дополнительная поддержка до 5 миллиардов рублей. «Самая главная задача – вывести эти регионы из негативного социально-экономического развития, в том числе из зоны бедности», – заявил Мишустин на совещание, на котором обсуждалось развитие Курской области. Меры должны быть направлены на сокращение безработицы, изменения уровня доходов, улучшение медицины.

При всей значимости действий федерального центра нельзя не учитывать роль самих регионов в определении направлений использования выделенных средств из госбюджета. Представляется, что в каждом регионе необходимо разработать стратегический план, основной целью которого будет выравнивание благосостояния населения по регионам. В основу разработки такой стратегии должен быть положен научный анализ состояния социально-экономического развития региона с выделением проблемных зон. Именно на решение задач, возникающих в таких зонах, и должны быть направлены средства, выделенные из федерального бюджета. Кроме того, данный план должен содержать не только конкретные направления расходования средств, но и жесткий контроль над их целенаправленным использованием, а также сроки освоения выделенных ресурсов.

Решение всех поставленных задач осложняется в настоящее время в связи с распространением коронавирусной инфекции. Под угрозой находится вся мировая экономика, а следовательно, и благосостояние населения. В России принимается ряд мер для поддержки качества жизни граждан. Из бюджета РФ выделяют 300 млрд рублей. Правительственная комиссия по повышению устойчивости развития российской экономики утвердила перечень отраслей экономики, наиболее пострадавших в условиях ухудшения ситуации из-за распространения коронавирусной инфекции, для оказания первоочередной адресной поддержки. Правительство определило 22 отрасли, которые первые получают поддержку из госбюджета. Например, это деятельность по предоставлению бытовых услуг населению, организации дополнительного образования и негосударственные образовательные учреждения, физкультурно-оздоровительная деятельность и спорт, аэропортовая деятельность [2].

Ситуация в нашей стране и во всем мире в настоящее время настолько сложная, что многие решения федерального центра, принятые до 2020 года, будут отодвинуты на

более поздний период, в том числе вряд ли можно оптимистично утверждать, что в ближайшем будущем будет решена проблема выравнивания благосостояния населения по регионам. По-видимому, она будет отодвинута на неопределенный срок, однако ее актуальность ничуть не снижается.

#### Литература

1. Качество жизни в российских регионах – рейтинг 2018 // РИА новости. [Электронный ресурс] URL: <https://riarating.ru/infografika/20190219/630117422.html> (дата обращения: 23.03.2020).

2. Министерство экономического развития Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: [https://www.economy.gov.ru/material/news/ekonomika\\_bez\\_virusa/pravitelstvo\\_opredelilo\\_22\\_otrasli\\_kotorye\\_pervymi\\_poluchat\\_gospodderzhku.html](https://www.economy.gov.ru/material/news/ekonomika_bez_virusa/pravitelstvo_opredelilo_22_otrasli_kotorye_pervymi_poluchat_gospodderzhku.html) (дата обращения: 27.03.2020).

3. Качество жизни в российских регионах – рейтинг 2019 // РИА новости. [Электронный ресурс] URL: <https://riarating.ru/infografika/20200217/630153946.html> (дата обращения: 23.03.2020).

УДК 330.1

#### **Перспективы формирования российской модели национальной инновационной системы**

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры  
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Шаталин Александр Николаевич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассмотрены основные модели национальных инновационных систем, их особенности и различия. Проведён анализ процесса формирования национальной инновационной системы России. Обозначены факторы, которые препятствуют формированию российской национальной инновационной системы, также предложены меры, направленные на преодоление возникших трудностей.*

Концепция моделей национальных инновационных систем (НИС) была разработана К. Фриманом, Б.А. Лундваллом и Р. Нельсоном в 80-е годы XX века [1].

Актуальность данной концепции вызвана, прежде всего, тем, что многие государства входят в фазу постиндустриального развития, которая базируется на использовании инновационных продуктов и технологий, наукоёмких производств. Переход на инновационный путь развития обуславливает место, которое занимает государство в мировом экономическом пространстве.

Под НИС понимается социально-экономическая система, состоящая из совокупности взаимосвязанных субъектов сферы науки, бизнеса и государства, деятельность которых направлена на осуществление и поддержание инновационной деятельности, выработку инновационных принципов и способов управления [2].

Для того чтобы государство могло формировать и развивать НИС, должен выполняться ряд требований, таких как: обладание государством технологическим и интеллектуальным потенциалом для реализации инновационных проектов, конкурентоспособное предпринимательство, интеграция в международную инновационную среду, достаточный уровень экономического развития, позволяющий финансировать инновационную систему, также существование правового механизма, направленного на регулирование отношений между субъектами инновационной деятельности, защиту интеллектуальной собственности и т. д. [3].

На формирование НИС воздействуют как экономико-географические факторы (географическое положение, количество природных ресурсов и т. д.), так и исторические (особенности исторического развития страны и предпринимательской деятельности и т. д.) [3].

На данный момент принято выделять четыре модели НИС: евроатлантическую, восточноазиатскую, «тройной спирали» и альтернативную.

Евроатлантическая модель характерна для Германии, Франции, Великобритании. В данной НИС приоритетными являются фундаментальные и прикладные исследования, финансирование научных исследований и разработок; инициируется в большинстве случаев государством; субъектами, генерирующими инновации, выступают крупнейшие университеты, бизнес предъявляет спрос на инновационные технологии, в последующем технологии приобретаются и используются в процессе производства. Таким образом, в условиях данной модели реализуется весь инновационный цикл от создания инновации до её коммерциализации [4].

Восточноазиатская модель получила распространение в странах Восточной Азии: Японии, Южной Корее. Для данной модели НИС характерны следующие особенности: ядром НИС выступают лаборатории, осуществляющие свою деятельность

при корпорациях, финансирование научных исследований преимущественно осуществляется бизнесом, вследствие чего направления научных разработок определяются крупными корпорациями. В условиях данной модели отсутствует стадия фундаментальных исследований на базе университетов. Данная модель ориентирована на заимствование новых технологий и экспорт высокотехнологичной продукции [4].

Модель «тройной спирали» является синтезом евроатлантической и восточноазиатской моделей. Она активно реализуется в США. В условиях данной модели происходит взаимодействие трёх основных субъектов: государства, науки и бизнеса на каждом этапе инновационного процесса (от создания технологической новинки до её внедрения в производство), также реализуется совместное финансирование науки как со стороны государства, так и со стороны бизнеса. Университеты выступают как центры по осуществлению фундаментальных разработок, реализуется деятельность бизнес-инкубаторов, направленная на поддержание проектов начинающих предпринимателей. Также государство создаёт среду, способствующую инновационной деятельности, посредством поддержания стартапов, предоставления налоговых льгот субъектам инновационной деятельности, государство выступает в роли венчурного инвестора [4].

Альтернативная модель применяется странами, экономика которых базируется на сельском хозяйстве, лёгкой промышленности, туристических услугах, а также в государствах, не обладающих крупными запасами природных ресурсов, например: Турция, Португалия, Таиланд. Альтернативная модель проявляется в виде практического отсутствия фундаментальных и прикладных исследований в стране, инновационные технологии полностью заимствуются у зарубежных государств. Упор в данном случае делается на подготовку кадров в области экономики, менеджмента, финансов для местных представительств ТНК, международных банков, а также на развитие креативной индустрии [4].

На данный момент НИС России только формируется, но, чтобы окончательно сформировать и полностью реализовать потенциал российской НИС, необходимо преодолеть ряд трудностей, наблюдающихся в российской экономике.

Наука, выступая важнейшим элементом, который способствует формированию НИС, обладает рядом проблем. В последние годы наметилась тенденция к ослаблению кадрового потенциала российской науки. Так, в 2000 году численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, составляла 887 729 человек, в 2010 году составила 736 540 человек, а в 2018 году 682 580 человек, то есть за 18 лет с 2000 года по 2018 год численность персонала уменьшилась на 205 149 человек [5]. Это

вызвано, прежде всего, «утечкой мозгов» за границу, отсутствием престижа работы в научной сфере и низкой заработной платой научных сотрудников.

В связи с этим число патентных заявок с российской стороны значительно ниже, чем у других стран. На рис. 1 представлены данные по количеству патентных заявок различными странами в 2018 году.

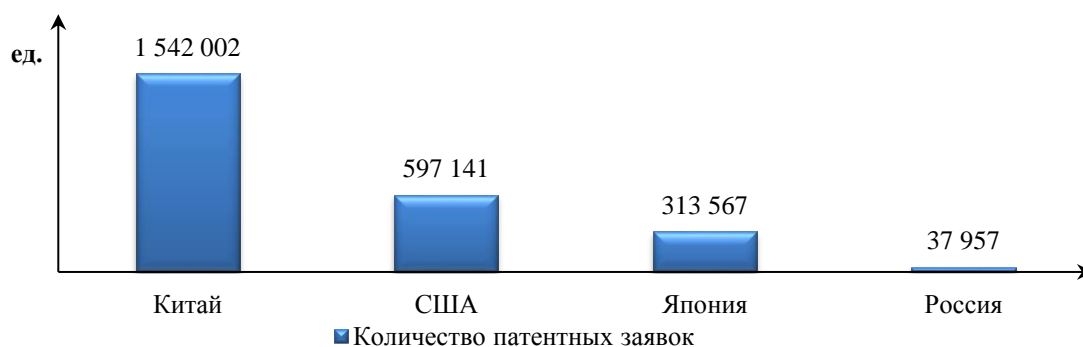


Рис. 1. Количество патентных заявок по странам (2018 г.)

Например, Россия почти в 41 раз меньше сделала патентных заявок, чем Китай, в 16 раз, чем США, в 8 раз, чем Япония [6].

Также стоит отметить, что экономика России носит догоняющий характер развития. На данный момент РФ значительно уступает технологически развитым странам по уровню финансирования НИОКР. Например, в США данный показатель составляет 456 977 млн долл., в Германии 102 573 млн долл., а в России 36 614 млн долл. [7].

Активное финансирование и стимулирование фундаментальных исследований – один из возможных вариантов решения технологического отставания. На рис. 2 представлены данные об объёмах финансирования прикладных и фундаментальных исследований в РФ за последние годы.

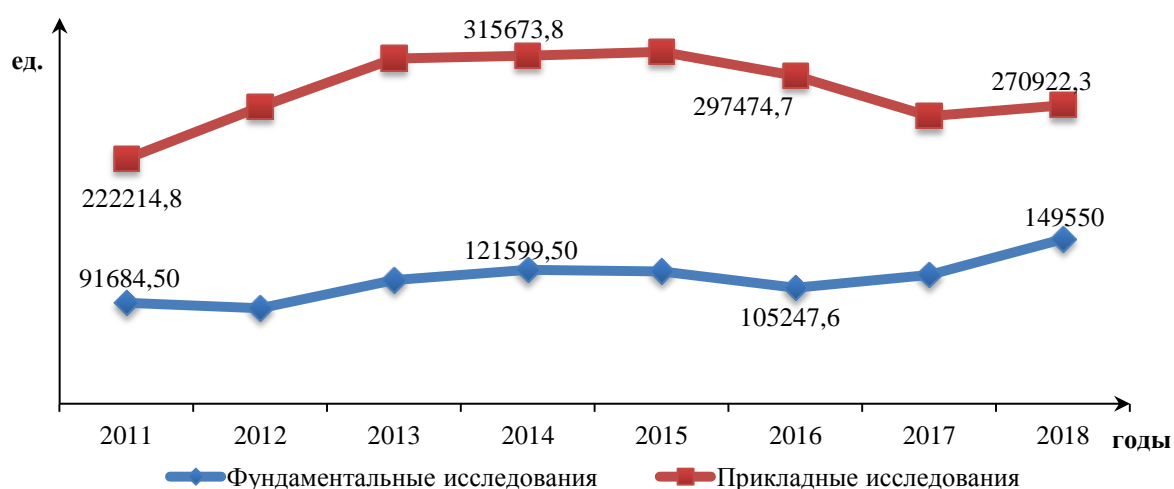


Рис. 2. Объёмы финансирования прикладных и фундаментальных исследований в РФ из федерального бюджета



Стоит отметить, что наблюдается тенденция по увеличению объёмов финансирования фундаментальных исследований, так с 2011 года по 2018 год объём финансирования фундаментальных исследований увеличился на 57 866 млн руб., однако объёмы финансирования фундаментальных исследований меньше, чем прикладных, в частности, в 2018 году объём финансирования фундаментальных исследований был почти в 2 раза меньше, чем прикладных [8].

Другим фактором, оказывающим влияние на формирование НИС, выступает уровень предпринимательской культуры. Право свободно заниматься предпринимательской деятельностью в России было реализовано чуть более чем тридцать лет назад, в связи с этим окончательно не сформировалась и не закрепились в менталитете россиян предпринимательская культура, многие предприниматели ориентированы на получение ренты и внедрять инновации в свой бизнес не стремятся. В (табл. 1) представлена структура финансирования НИОКР в разных странах мира. Согласно этим данным, финансирование НИОКР почти на 3/4 в Китае и Японии осуществляется частным сектором, в то время как в России бизнес осуществляет финансирование НИОКР на 28,2 % [7].

Таблица 1

Структура финансирования НИОКР в разных странах мира

Страна	Доля секторов в финансировании затрат на НИОКР (%)			
	Бизнес	Государство	Иностранные инвесторы	Прочие источники
Россия	28,2	67,6	3,0	1,2
Китай	74,6	21,1	0,9	3,4
Япония	75,5	17,3	0,5	6,7

Помимо этого, наблюдается низкий уровень спроса на инновации со стороны бизнеса. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации низок, при этом же он снижается, к примеру, в 2017 году показатель составил 20,8 %, а в 2018 году 19,8 % [9]. Тем самым бизнес не готов рисковать и инвестировать в инновационные разработки.

Также стоит отметить, что в РФ отсутствует чёткая законодательная база в сфере регулирования деятельности технопарков. Из-за отсутствия проработанной нормативно-правовой базы конкретно не определены цели, задачи, требования к инфраструктуре и техническому оснащению технопарков. Также отсутствует стремление со стороны частного сектора к внедрению инноваций. Эти два фактора приводят к тому, что почти 200 действующих на данный момент технопарков в РФ не могут полностью раскрыть свой потенциал и работают неэффективно [10].

Все вышеперечисленные факторы приводят к тому, что на долю России на международном рынке инноваций приходится примерно 1 %, а в то же время на США приходится 21 % инновационного рынка [10].

Таким образом, в РФ существует ряд проблем при формировании НИС, наиболее главными среди которых выступают:

1) Разрозненность и обособленность основных субъектов НИС – государства, бизнеса и науки. Государство недостаточно финансирует науку, бизнес не стремится приобретать и внедрять инновации, а наука работает неэффективно.

2) Ориентация на финансирование прикладных исследований, а не фундаментальных.

3) Сокращение кадрового потенциала в сфере науки.

4) Отсутствие чёткой нормативно-правовой базы в сфере регулирования деятельности технопарков.

В связи с вышеперечисленными проблемами, России необходимо формировать свою инновационную систему, опираясь на евроатлантическую модель, но, заимствуя элементы модели «тройной спирали», также необходимо перенимать опыт СССР в области создания и организации работы НИИ, научных и исследовательских центров.

Государство должно выступать основным инициатором инновационного развития, для этого необходимо увеличить финансирование фундаментальных исследований, способных обеспечить технологический скачок, и выработать механизм коммерциализации инноваций. Также государство должно выступать в роли венчурного инвестора, поддерживая и стимулируя перспективные бизнес-проекты, и создавать сеть бизнес-инкубаторов, помогающих молодым и начинающим предпринимателям.

Также следует стимулировать спрос на инновации со стороны бизнеса, для этого необходимо субсидировать малые предприятия для осуществления приобретения инноваций и их внедрения в производство. Помимо этого, государство должно создать механизм льготного кредитования предприятий, ориентированных на выпуск инноваций, для стимулирования создания лабораторий при частных корпорациях, так как вложение самого бизнеса влечёт мотивацию на достижение результата.

Затем государству необходимо остановить «утечку мозгов» за границу посредством предоставления социальных программ молодым учёным, повышения заработной платы научным сотрудникам и модернизации материальной базы для осуществления научной деятельности.

Необходимо совершенствовать законодательную базу в сфере технопарков. Выработка нормативных критериев позволит технопаркам осуществлять свою деятельность в чётко обозначенных рамках, раскрывая их потенциал.

Так как инновации в РФ во многом сосредоточены в военно-промышленном комплексе, то необходимо осуществить переориентацию предприятий ВПК на одновременный выпуск как военной, так и гражданской продукции.

Одновременно со всеми этими мерами, необходимо государству интегрировать органы региональной власти субъектов РФ в формирование НИС посредством создания региональной властью министерств цифрового и инновационного развития субъекта РФ.

#### Литература

1. Шабельникова Е.А. Национальная инновационная система: сущность и структура / Е.А. Шабельникова // Вестник Института экономических исследований. – 2017. – № 4 (8). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnaya-innovatsionnaya-sistema-suschnost-i-struktura> (дата обращения: 26.02.2020).

2. Высшая школа России и национальная инновационная система: монография / А.А. Харин [и др.]. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 436 с.

3. Басов С.В. Национальные инновационные системы: формирование концепции / С.В. Басов, И.Б. Илюхина // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2009. – № 8. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnye-innovatsionnye-sistemy-formirovanie-kontseptsii> (дата обращения: 26.02.2020).

4. Михелашвили Н.Р. Перспективы развития российской модели национальной инновационной системы / Н.Р. Михелашвили // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2016. – № 1. [Электронный ресурс] URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2016/01/10696> (дата обращения: 27.02.2019).

5. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по категориям по Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики, 2020. [Электронный ресурс] URL: [https://www.gks.ru/storage/mediabank/t\\_2.xls](https://www.gks.ru/storage/mediabank/t_2.xls) (дата обращения: 02.03.2020).

6. Общее количество патентных заявок / World Intellectual Property Organization. [Электронный ресурс] URL: <https://www.wipo.int/ipstats/en/charts/ipfactsandfigures2018.html> (дата обращения: 29.02.2020).

7. Маслова Т.С. Сравнительный анализ финансирования НИОКР в России и за рубежом / Т.С. Маслова, А.А. Лалаева // Бухгалтерский учет в бюджетных и

некоммерческих организациях. – 2018. – № 7 (439). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-finansirovaniya-niokr-v-rossii-i-za-rubezhom> (дата обращения: 09.03.2020).

8. Финансирование науки из средств федерального бюджета / Федеральная служба государственной статистики, 2020. [Электронный ресурс] URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/nauka/t\\_4.xls](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/t_4.xls) (дата обращения: 01.03.2020).

9. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций по субъектам Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/innov-n2.xls> (дата обращения: 01.03.2020).

10. Хайкина Е.М. Развитие технопарков в Российской Федерации / Е.М. Хайкина, Ю.С. Сизова // Молодой ученый. – 2016. – № 14. – С. 409-412. [Электронный ресурс] URL <https://moluch.ru/archive/118/32679/> (дата обращения: 13.03.2020).

УДК 331.108

### **Развитие человеческих ресурсов на российских предприятиях**

Федорова Людмила Ивановна, магистрант направления «Экономика организации»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

*В статье рассматриваются основные тенденции развития персонала на отечественных предприятиях. Также анализируется опыт зарубежных компаний, показывая, в чем заключается эффективная организация профессионального развития персонала и объясняется, почему объективная потребность становления инновационной экономики требует новых подходов к развитию непрерывного профессионального образования в России.*

В настоящее время успех предприятия на рынке зависит не только от материально-технической составляющей, но и от человеческих ресурсов. В условиях быстро меняющейся рыночной среды наибольшую актуальность приобретают вопросы профессионального развития персонала. Человеческие ресурсы организации должны

совершенствоваться с целью овладения современными навыками в различных сферах бизнеса.

Развитие профессиональных знаний и навыков оказывает положительное влияние на самих сотрудников. Улучшая свои навыки, они конкурируют и ищут новые возможности от динамичного рынка рабочей силы, чтобы найти приложение своим профессиональным качествам и навыкам.

Цель развития персонала – повышение трудового потенциала работников для решения личных задач и задач в области функционирования и развития организации [1].

Развитие человеческих ресурсов ставит перед собой основную цель в том, чтобы стимулировать непрерывное накопление и развитие людских ресурсов, мотивируя сотрудников поддерживать, совершенствовать и изменять свои знания и навыки на протяжении всей их профессиональной жизни в деятельности и качественном развитии.

Выделим основные тенденции развития персонала на отечественных предприятиях:

1. Низкий уровень расходов на развитие персонала в организациях. На российских предприятиях уделяется недостаточно внимания развитию персонала и, соответственно, выделяется незначительный бюджет, а в некоторых случаях средств не выделяется вовсе. Руководители неохотно направляют инвестиции в человеческий капитал, поскольку работники, получившие подготовку по профессиям широкого профиля, могут перейти к другому работодателю и таким образом предприятие потеряет свои средства.

В последние годы на крупных предприятиях прослеживается тенденция к созданию систем развития и обучения сотрудников. Более того, создаются корпоративные центры по обучению.

На основании рейтинга РБК [2] можно выделить следующие российские компании-лидеры по развитию своих сотрудников:

1. «Сбербанк»;
2. «Евросеть»;
3. «Газпром нефть».

Данные предприятия выделяют существенный бюджет на развитие своих работников.

2. Низкая мотивация сотрудников предприятий для развития. Работники отечественных предприятий не заинтересованы в профессиональном развитии, так как, нет дополнительной мотивации, например, в виде материальной поддержки. Как

правило, после дополнительного обучения оплата труда сотрудников не меняется или меняется, но незначительно.

3. Отсутствие профессиональной адаптации. На этом этапе адаптации возникают разные ситуации: новые сотрудники могут иметь слишком много информации или, наоборот, не получать ее вообще, если нет четкого и всестороннего представления о бизнесе компании, в которой они начинают свою работу. Результатом несовершенных процессов организационной перестройки является то, что новые сотрудники не интегрируются должным образом в организацию и не получают своей роли в ней. Это создает ощущение изоляции по общей причине, что только усиливает чувство одиночества.

Компания Onboardia [3] провела в данном направлении исследование, которое показало, что 81 % специалистов в области управления персоналом не занимается адаптацией новых сотрудников. Одной из причин данной тенденции является нехватка трудовых ресурсов, а также отсутствие финансирования. Лишь в 32 % предприятий имеются официально разработанные программы адаптации сотрудников.

4. Отсутствие кадрового резерва в отечественных организациях. Кадровый резерв имеет много преимуществ. Его наличие в организации является основой для расширения и развития персонала.

5. Проблема наставничества. К основным отрицательным тенденциям на российских предприятиях в данном вопросе можно отнести следующие:

- отсутствие обратной связи между учителем и учеником;
- наставник заставляет обучаемого копировать то, что делает он сам, не объясняя, почему это или это должно быть сделано таким образом, а не иначе.
- отсутствие интереса к судьбе фирмы и результатам ее у наставника и незаинтересованность ни в чем другом, кроме личного материального поощрения;
- неправильные или неполные критерии для анализа результатов выполненных работ;
- нерегулярность или полное отсутствие контроля [4].

В то время как развитие персонала российских компаний связано с низким уровнем квалификации работников, мировые компании уделяют этому вопросу особое внимание.

Например, Международная организация «Делойт», которая занимается управлением человеческими ресурсами, провела собственное исследование. Целью данного исследования явилось выявление основных тенденций в области управления человеческими ресурсами.

В процессе исследования был проведен опрос 1300 бизнес-лидеров и менеджеров из 59 стран. Среди основных тенденций в области управления персоналом отдельное место выделено развитию сотрудников предприятия. При этом 61 % отметили, что данная проблема актуальна уже сегодня, 25 % – будет актуальна в ближайшие 1-3 года, 8 % – будет актуальна через 3 года и дальше. Наиболее важной на сегодняшний день считает эту тенденцию государственный сектор (74 %), а также компании энергетической (65 %) и финансовой (61 %) сфер. Развитие персонала приводит к повышению эффективности предприятия в целом. Например, 1 долл., вложенный в развитие человеческих ресурсов, приносит от 3 до 8 долл. дохода. По мнению американских исследователей, рост экономики США увеличился на 2,1 % за счет развития профессионального уровня работников [5].

В европейских странах, в крупных компаниях, на обучение и развитие сотрудников предприятия выделяется от 1 до 5 % бюджета. В японских компаниях на развитие персонала выделяется более 100 часов в год [6].

Таким образом, мы видим, что в зарубежных предприятиях развитию и обучению персонала уделяется особое внимание, более того, эффективность данного направления доказана. В то время как на российских предприятиях данный опыт не приветствуется или отсутствует.

Анализ показывает, что состояние современной экономики, профессиональное развитие персонала являются одними из основных факторов конкурентоспособности компании. Анализируя опыт зарубежных компаний, который был сделан в работе, можно заключить, что эффективная организация профессионального развития персонала заключается в расширении границ профессиональных знаний, умений, навыков и отношений внутри компании.

Несомненно, вклад в непрерывное обучение и развитие рабочей силы как предприятий, так и всей страны приведет к повышению уровня конкурентоспособности экономики России в целом.

Объективная потребность становления инновационной экономики требует новых подходов к развитию непрерывного профессионального образования в России.

В их основу должен быть положен стратегический подход, рассматривающий человеческие ресурсы не с позиций издержек производства, а как фактор долгосрочного устойчивого развития.

## Литература

1. Парфенова Н.И. Оценка и развитие персонала в АО «Связной логистика» / Н.И. Парфенова // HUMAN PROGRESS. – 2019. – Т. 5. – № 1. – с. 4.
2. РБК. Рейтинг РБК: 15 лидеров корпоративного образования. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru> (дата обращения: 12.04.2020).
3. Job For Marketing. [Электронный ресурс] URL: <https://marketingjobs.ru> (дата обращения: 12.04.2020).
4. Черных Н.С. Развитие персонала и основные проблемы, связанные с этим / Н.С. Черных // Аллея науки. – 2018. – Т. 2. – № 2 (18). – С. 493-588.
5. Тенденции управления персоналом в 2013 году. [Электронный ресурс] URL: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/humancapital/russian/ru\\_resetting\\_horizons\\_global\\_human\\_capital\\_trends\\_2013\\_rus\\_new.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/humancapital/russian/ru_resetting_horizons_global_human_capital_trends_2013_rus_new.pdf) (дата обращения: 12.04.2020).
6. Обучение персонала как фактор успеха. [Электронный ресурс] URL: <https://www.regulconsult.ru/articles/87-obuchenie-personala-kak-faktor-uspekha.html> (дата обращения: 12.04.2020).
7. Митрофанова Е.А. Управление персоналом: теория и практика. Организация обучения и дополнительное профессиональное образование персонала: учеб.-практ. пособие / Е.А. Митрофанова, В.М. Свистунов, Е.А. Каштанова. – М.: Проспект, 2015. – 72 с.

УДК 338.2:004

### **Развитие рынка цифрового контента в России**

Юматов Дмитрий Андреевич, студент направления «Экономика»;

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры  
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В данной статье рассматривается развитие цифрового контента в России; рынок цифрового контента еще достаточно молод, но уже сейчас он развивается высокими темпами. Недостатками развития цифрового контента являются доступ к пиратским материалам, а легальный контент стоит денежных средств. Автор предлагает позитивные перспективы развития контента: информационно-обучающие программы, семинары, книги, лекции.*



Создание и развитие Интернета внесли радикальные изменения в различные сферы человеческой деятельности, в том числе и медийную. Интернет привел человечество к радикальной трансформации способов доставки информации и доступа к ней. Вместе с тем появление «всемирной паутины» заставило специалистов и экспертов задуматься о возможной гибели таких традиционных СМИ, как телевидение, печать и радио.

Отрасль цифрового контента (цифровой контент – это множество информационно-развлекательных материалов, распространяемых в цифровом виде по каналам связи, предназначенных для использования на цифровых устройствах, таких как компьютер, мобильный терминал, специализированные устройства) может быть представлена в таких жанрах, как игры, приложения, видео, аудио или текст и является наиболее перспективной для инвестирования [1]. В настоящее время наблюдается следующая тенденция: в этой отрасли происходит технологический бум, который кардинально меняет нашу реальность и способы потребления информации. Именно в этой сфере нужны небольшие инвестиции для входа и именно здесь наблюдается самый высокий прирост генерируемых доходов.

С чего все началось? В 1972 году был создан первый телевизионный канал, на который можно было оформить подписку за деньги – «HomeBoxOffice» (известный многим, как «НВО»), основателем которого стал известный в Америке предприниматель Чарльз Долан. Благодаря уникальному на то время сервису (отсутствие рекламы, показ эксклюзивных материалов со спортивных мероприятий, фильмов с профессиональным переводом и т. п., канал смог достичь 100 000 абонентов всего лишь за 2 года.

В 1991 году платное телевидение появилось и в России. Тогда в Москве было создано российско-американское предприятия ЗАО «КосмосТВ», учрежденное Государственным Центром Телевидения и Радиовещания (Останкино) и консорциумом американских компаний Ай-Ти-Ай (ITI – International TelcellInc) [2].

Выбор у российского зрителя был скромный: несколько иностранных каналов без перевода. Но, несмотря на расширение количества русифицированных каналов, изменения ценовой политики, ввод нового цифрового формата, компании не удалось достичь такого же ошеломительного успеха, как у НВО, с 1 сентября 2012-го года «Космос-ТВ» прекратил свое вещание, потеряв пару десятков тысяч абонентов.

До 1990-го года использование Интернета в бизнесе запрещалось законодательно регламентом Национального научного фонда США. Только в 1990-ом году сняли запрет, и к частным структурам перешел контроль за Интернетом. С этого

момента услуги доступа в Интернет начали предоставлять частные компании. Достаточно быстро увеличилось количество пользователей, поэтому Интернет стали использовать для коммерческих целей. В 1995 году запускает свой интернет-магазин по продаже книг компания «Amazon». Идея стала настолько успешной, что спустя два месяца после запуска собственного сайта продажи выросли до \$20.000 в неделю, поэтому руководство решило диверсифицироваться, начав продавать аудиокниги, видеоигры, электронику, видео, одежду, мебель, игрушки, ювелирные изделия и даже еду.

Стоит отметить, что Россия в то время ничем не уступала «гигантам» (США, Япония, Великобритания и т. д.) нового рынка. Так, в 1996-ом году открывается первый книжный интернет-магазин «books.ru» издательства «Символ-плюс», он оказался настолько успешным, что существует до сих пор, а через два года открывается известный сейчас каждому жителю нашей страны магазин – Ozon.ru.

Музыка. В июне 2010 года, в день рождения Виктора Цоя, компания «Яндекс» запускает специальный проект «listen.yandex.ru», на котором можно было прослушать альбомы и песни группы «Кино». Уже в сентябре 2010 года «Яндекс» запускает первый в России сервис по торговле цифровой музыкой – «Яндекс.Музыка». Сервис стал настолько успешен, что по итогу 2016 года число платных подписчиков превысило 250 000 человек, а к середине 2019 количество платных подписчиков составляло около 2 миллионов. Также россиянам стали доступны крупные мировые музыкальные сервисы, такие как «GooglePlayMusic», «ItunesStore». Россия является мировым лидером по доле слушателей музыки через платные стриминговые сервисы. Согласно отчету Международной федерации производителей фонограмм (International Federation of the Phonographic Industry), в России стриминг для прослушивания музыки используют 87 % пользователей интернета, в то время как в других крупнейших странах – 61 % [2]. Это может стать поводом для появления абсолютно новых игроков на рынке или значительных инвестиций уже существующих компаний.

Видеоконтент. Ivi, Megogo, Okko, «Амедиатека» – самые популярные видеосервисы в России, которые предлагают платный доступ к просмотру фильмов, сериалов, телепередач и т. д. Согласно данным журнала «Т-Ж», более 6 млн россиян платят за доступ к фильмам и сериалам, за 2019 год цифровые кинотеатры заработали более 10,6 млрд рублей. Конечно, сейчас российский сегмент уступает иностранным компаниям, но это объясняется тем, что сектор легальных онлайн-кинотеатров в России еще достаточно молод, но уже сейчас эксперты могут отметить его интенсивный рост,

что в скором времени приведет к повышению конкурентоспособности и появлению новых игроков на рынке.

Игры и приложения. К сожалению, в России рынок видеоигр еще только развивается, поэтому на данный момент нет отечественных сервисов по торговле цифровыми видеоиграми, но российским геймерам доступны крупные иностранные игровые сервисы: Steam, Origin, Uplay, Googleplay, AppStore, XboxStore и др. В России принято считать, что люди не любят и не готовы тратить деньги на видеоигры, но аналитический центр Superdata выяснил, что россияне только за 2019 год потратили около \$2,7 млрд, Россия за один год приблизилась к лидерам – Великобритании и Германии – в рейтинге стран по расходам граждан на компьютерные игры (в 2018-м Россия занимала шестое место). Таким образом, хотелось бы отметить, что рынок видеоигр не стоит недооценивать, в России он только набирает обороты, и количество российских игроков, как и расходы на компьютерные и мобильные игры, будет только расти.

«Пиратство» – самая большая проблема цифрового рынка. Пиратство остается актуальной проблемой для многих сфер экономики, связанных с информационными технологиями, выпуском программного обеспечения, звукозаписью и киноиндустрией. Компьютерное пиратство – это правонарушение, суть которого составляет использование произведений науки, литературы и искусства, охраняемых авторским правом, без разрешения авторов или правообладателей или с нарушением условий договора об использовании таких произведений [3].

В России появление платного контента в Интернете восторга до сих пор не вызывает. После блокировки торрент-трекеров мгновенно появляются «зеркала» этих сайтов или создаются группы с нелегальным контентом в социальных сетях. Исследование, проведенное разработчиками антивирусной программы ESET, показало, что только 9 % россиян готовы платить за контент в Интернете – это один из самых низких показателей в мире, Россия занимает 2-е место по потреблению пиратского контента в мире после США. 52 % россиян признались, что играют в пиратские игры, 43 % – качают фильмы и сериалы, 34 % – слушают музыку из нелегальных источников [4].

Как объясняет российский журналист и медиаменеджер Волин Алексей Константинович: «Несколько лет тому назад потенциально готовых платить было больше, так как понятие оплаты за контент было абсолютно абстрактно. Человек с этим не сталкивался. Сегодня человек понимает, что речь идет о совершенно конкретных

операциях – снятии денег с его банковской карточки или со счета мобильного телефона. И его готовность резко понижается» [5].

Так почему же жители России так активно скачивают пиратский контент?

Причин несколько:

1. Экономия денежных средств.

2. Высокая стоимость контента.

3. Получить пиратский контент проще и быстрее.

4. «Идеологические соображения». Большинство россиян считает, что произведения искусства после выхода в свет становятся достоянием общественности и авторы не вправе запрещать им обмениваться ими [5].

5. «Тест» лицензионного контента – это желание проверить, стоит ли контент своих денег.

6. Неудобство платежных систем и недоверие к ним.

7. Популярный тезис среди многих пользователей нелегальных сервисов – «Гигантские корпорации имеют и так достаточно денег, они не пострадают».

Решить проблему пиратства может только совместная деятельность и государства, и бизнеса, и социальных сетей. Со стороны государства необходимы следующие действия:

1. Повышение гражданской сознательности, понимание ценности и важности авторского права.

2. Ужесточение антипиратского законодательства. Блокировка ресурсов по размещению нелегального контента.

3. Создание благоприятной среды для конкуренции на рынке цифрового контента.

4. Повышение доверия и интереса к электронным платежным системам. Активное распространение электронных денег.

5. Повышение компьютерной и финансовой грамотности граждан.

6. Развитие механизма внесудебной блокировки «зеркал».

Как достичь успеха на рынке цифрового контента российским компаниям?

Ответ может быть в следующем:

1. Предоставлять демоверсию потребляемого контента, чтобы потенциальные потребители смогли оценить его качество, не прибегая к нелегальным источникам.

2. Не публиковать материал, запрещенный законодательством Российской Федерации.

3. Создать удобную, защищенную и понятную для нового покупателя систему оплаты.

4. Своевременно устранять все технические сбои и ошибки в работе сервиса.

5. Обеспечить сервис возможностью просматривать контент на разных устройствах.

6. Разработать высокотехнологичную систему рекомендаций контента для пользователя.

7. Сотрудничать с крупными иностранными издателями и лейблами.

8. Прислушиваться к мнению клиентов, реагировать на их приложения.

Социальные сети должны помочь государству в борьбе с нелегальными материалами следующими действиями:

1. Блокировка групп, предоставляющих доступ к материалам, нарушающим авторское право.

2. Совершенствование системы поиска по цифровым печаткам и других методов защиты данных.

3. Своевременно удалять материал по требованию правообладателей.

В заключение необходимо отметить, что в России рынок цифрового контента еще достаточно молод, но уже сейчас он развивается высокими темпами. Благодаря активным действиям государства, социальных сетей и бизнеса доступ к пиратским материалам становится все сложнее, а легальный контент стоит недорого.

Наиболее позитивные перспективы есть у информационно-обучающего контента – семинары, книги, лекции. Сегодня россияне в себя готовы вкладывать и платное образование ни у кого уже не вызывает отторжения.

Все больше становится россиян, готовых платить за эксклюзивный, развлекательный и комфортный доступ, а значит, в ближайшем будущем на отечественном рынке легального цифрового контента можно смело ожидать новых крупных игроков, что пойдет на пользу россиянам.

#### Литература

1. Цифровой контент. [Электронный ресурс] URL: <https://adindex.ru/publication/analytics/100380/2013/10/30/103696.phtml> (дата обращения: 12.04.2020).

2. КосмосТВ. [Электронный ресурс] URL: <https://cosmos-telecom.by/about/about-us> (дата обращения: 12.04.2020).

3. MUSIC CONSUMER INSIGHT REPORT. [Электронный ресурс] URL: <https://ifpi.org/downloads/Music-Consumer-Insight-Report-2018.pdf> (дата обращения: 12.04.2020).

4. Компьютерное пиратство. [Электронный ресурс] URL: [https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/977050#cite\\_note-1https://hightech.fm/2019/09/25/pirate](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/977050#cite_note-1https://hightech.fm/2019/09/25/pirate) (дата обращения: 12.04.2020).

5. Статистические данные. [Электронный ресурс] URL: <https://hightech.fm/2019/09/25/pirate> (дата обращения: 12.04.2020).

6. Влияние антипиратского закона. [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2014/10/30/kontent.html> (дата обращения: 12.04.2020).

7. Социологическое исследование. [Электронный ресурс] URL: <https://iom.anketolog.ru/2018/11/26/internet-piratstvo-v-rossii> (дата обращения: 12.04.2020).