

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

НАУЧНЫЙ ПОИСК: ПРОБЛЕМЫ, ВЕКТОРЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Часть 1

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 18 августа 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
НЗ4

Ответственные редакторы:
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

НЗ4 Научный поиск: проблемы, векторы, перспективы : сборник статей
Международной научно-практической конференции (18 августа 2025 г.).
— В 2-х частях. Часть 1. — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025.
— 292 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-838-6
ISBN 978-5-00215-839-3 (Ч. 1)

Настоящий сборник составлен по материалам Международной научно-практической конференции НАУЧНЫЙ ПОИСК: ПРОБЛЕМЫ, ВЕКТОРЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, состоявшейся 18 августа 2025 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00215-838-6
ISBN 978-5-00215-839-3 (Ч. 1)

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2025
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2025

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., доктор педагогических наук
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения
Ершова Л.В., доктор педагогических наук
Зайцева С.А., доктор педагогических наук
Зверева Т.В., доктор филологических наук
Казакова А.Ю., доктор социологических наук
Кобозева И.С., доктор педагогических наук
Кулеш А.И., доктор филологических наук
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук
Панков Д.А., доктор экономических наук
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук
Поснова М.В., кандидат философских наук
Рыбаков Н.С., доктор философских наук
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук
Симонова С.А., доктор философских наук
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук
Чистякова О.В., доктор экономических наук
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	8
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ.....	9
<i>Вандина Ольга Георгиевна</i>	
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОМОХОЗЯЙСТВ С ПРИЗМЫ КАПИТАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	16
<i>Алиева Сусанна Сейрановна</i>	
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СТИМУЛИРОВАНИЯ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ	21
<i>Вандина Ольга Георгиевна, Анопоченко Татьяна Юрьевна</i>	
НАЛОГОВАЯ НАГРУЗКА: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ	30
<i>Зайналов Жахонгир Расулович</i>	
ОЦЕНКА БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИИ	35
<i>Вандина Ольга Георгиевна, Шаталова Ольга Ивановна</i>	
ПУТИ РАЗВИТИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ ЮГА РОССИИ	43
<i>Приходько Игорь Александрович, Колесникова Анастасия Олеговна, Молчанова Галина Александровна</i>	
ЭВОЛЮЦИЯ ТЕОРИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА: ОТ КЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К АДАПТИВНЫМ ПАРАДИГМАМ.....	50
<i>Бекенёв Александр Ильич</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОТРУДНИЧЕСТВА В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИОННОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ.....	61
<i>Горбунов Тимофей Александрович</i>	
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ЭФФЕКТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ РАСШИРЕНИЯ ГЕОГРАФИИ ЭКСПОРТА ШВЕЙНО-ТРИКОТАЖНОЙ ПРОДУКЦИИ УЗБЕКИСТАНА.....	71
<i>Кодиров Хумоюн Толибжонович</i>	
РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОРПОРАТИВНОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ	78
<i>Царёв Николай Алексеевич</i>	
ЗНАЧИМЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛИЗИНГОВЫХ УСЛУГ	84
<i>Латинова Шахноза Махмудовна</i>	

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ НДС И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	89
<i>Ганиев Фирдавс Абдурауфович</i>	
ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	94
<i>Алферова Валерия Михайловна</i>	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.....	100
<i>Сафарова Гулбахор Нусратовна</i>	
ИНФОРМАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.....	106
<i>Гаджизаде Зарина Заур кызы, Изюмникова Снежана Андреевна</i>	
РЕГИОНАЛЬНЫЙ БРЕНД БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ: СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ.....	111
<i>Дюкарев Александр Павлович</i>	
К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕННИСНЫХ КЛУБОВ В РОССИИ	117
<i>Крылов Александр Александрович</i>	
РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АСПЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ	121
<i>Мухина Надежда Алексеевна</i>	
МИКРО- И НАНО-ИНФЛЮЕНСЕРЫ КАК НОВЫЙ ФОКУС ИНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГА	127
<i>Синьчукова Елена Вячеславовна</i>	
СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	131
ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ КОМПОЗИТ ДЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЙТРОННОГО И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ	132
<i>Черкашина Наталья Игоревна, Романюк Дмитрий Сергеевич, Сильченко Дарья Викторовна, Баринов Роман Алексеевич</i>	
РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ КОНФИГУРАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОМОСТОВ UBIQUITI.....	140
<i>Алиев Ержан Маратулы, Калмахан Акнур Ардакызы, Балгабаева Шынар Бактияркызы</i>	
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИИ ПОДВОДНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ....	146
<i>Письменчук Дмитрий Александрович, Данкеев Дмитрий Павлович</i>	
РАЗРАБОТКА СТОРОЖЕВОГО ТАЙМЕРА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА	152
<i>Ананьев Евгений Александрович</i>	

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ: РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ И ИННОВАЦИИ	157
<i>Бобомуродов Шахрамбек Умирзокович</i>	
ПОДВОДНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ И ПОТЕНЦИАЛ МОБИЛЬНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ	161
<i>Письменчук Дмитрий Александрович, Иванов Радмир Анатольевич</i>	
РЕАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО МАНИПУЛЯТОРА В МЕТАВСЕЛЕННОЙ ГУАП	166
<i>Снурников Ян Денисович</i>	
ВЕКТОР РАЗРАБОТКИ ПРОТОТИПА ПОДВОДНОГО МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА	173
<i>Письменчук Дмитрий Александрович, Черных Максим Александрович</i>	
ОСЦИЛЛЯТОР ДЛЯ БУРОВОЙ КОЛОННЫ	178
<i>Пристансков Максим Алексеевич, Ткаченко Даниил Евгеньевич</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ДЛЯ НУЖД ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	184
<i>Киселевский Дмитрий Александрович</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	190
СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В КОНТЕКСТЕ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	191
<i>Елагин Филипп Никитич</i>	
БЛОКЧЕЙН НА БАЗЕ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (CGBS).....	197
<i>Кондакова Маргарита Сергеевна, Сергеева Татьяна Сергеевна</i>	
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ ПРОГРАММИСТОВ	203
<i>Покацкая Валерия Сергеевна</i>	
УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ НА ЭТАПЕ ЗАГРУЗКИ ОС АЛЬТ	208
<i>Попова Валерия Павловна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	220
ОСВЕДОМЛЁННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ ОБ ОПИСТОРХОЗЕ.....	221
<i>Веселова Елизавета Андреевна</i>	
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ПАРОКСИЗМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ У ПОДРОСТКОВ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	226
<i>Абдусаттарова Гавхар Шухрат кизи, Маджидова Якутхон Набиевна</i>	

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТАРГЕТНОЙ ТЕРАПИИ БЛОКАТОРАМИ ИЛ-6	232
<i>Макеева Влада Игоревна, Соколов Кирилл Николаевич</i>	
СВЯЗЬ МЕЖДУ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА И СИСТЕМНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ	237
<i>Марченко Владимир Владимирович</i>	
СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	246
ПРИМЕНЕНИЕ РЫБНОГО КОНЦЕНТРАТА В КОМБИКОРМАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	247
<i>Ерёменко Леонид Михайлович, Кротова Ольга Евгеньевна, Малыхин Евгений Николаевич, Чехранова Светлана Викторовна</i>	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОСЕЛКА ТУРДЕЕВСК ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА	252
<i>Февральская Татьяна Сергеевна</i>	
ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОМБИКОРМАХ РЫБНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	263
<i>Ерёменко Леонид Михайлович, Кротова Ольга Евгеньевна, Малыхин Евгений Николаевич, Чехранова Светлана Викторовн</i>	
СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	268
О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АМФИБИЙ ДЛЯ БИОИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДОЕМОВ	269
<i>Рабаданова Аминат Ибрагимовна</i>	
ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ И ГЛИЦИНА НА ПРИРОСТ БИОМАССЫ И СИНТЕЗ ФЛАВОНОИДОВ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ	276
<i>Кенжетаев Рахимбек Рапикович, Бритько Валерий Владимирович, Кенжетаева Сауле Орынбаевна, Жетистикова Гулишынар Курманкызы</i>	
СЕКЦИЯ НАУКИ О ЗЕМЛЕ	281
МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	282
<i>Снеговая Мария Олеговна</i>	
СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА	287
3D-СТРОИТЕЛЬСТВО КАК НОВЫЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ И ОБУЧЕНИИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	288
<i>Бабынина Карина Юрьевна, Антонова Анна Сергеевна</i>	

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 33

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Вандина Ольга Георгиевна

д.э.н., доцент

ордена Трудового Красного Знамени
ФГБОУ ВО «Московский технический
университет связи и информатики»

Аннотация: в статье рассказывается о преференциях для малого и среднего предпринимательства, в том числе в рамках национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика», который продолжает реализовываться и в 2025 году. Описаны основные инструменты поддержки, такие как налоговые льготы, субсидии, льготное кредитование, грантовая поддержка.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, государственная поддержка, национальный проект, налоговые льготы, субсидии, льготное кредитование, грантовая поддержка.

STATE SUPPORT FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN RUSSIA

Vandina Olga Georgievna

Abstract: the article describes preferences for small and medium-sized businesses, including within the framework of the national project "Efficient and Competitive Economy", which continues to be implemented in 2025. The main support tools, such as tax incentives, subsidies, concessional lending, and grant support, are described.

Key words: small and medium-sized enterprises, government support, national project, tax benefits, subsidies, preferential lending, grant support.

Развитие малого и среднего предпринимательства – ключевая задача в формировании экономической стратегии многих стран, включая Россию. Малое и среднее предпринимательство занимает центральное место

в формировании устойчивой и диверсифицированной экономики, способствуя созданию рабочих мест, стимулированию инноваций и повышению социальной стабильности. В современных условиях глобальной конкуренции и экономической нестабильности поддержка малого и среднего бизнеса становится особенно актуальной, поскольку именно этот сектор обладает высокой гибкостью и способностью быстро адаптироваться к изменяющимся внешним условиям. Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства направлена на преодоление существующих барьеров, таких как ограниченный доступ к финансированию, недостаток квалифицированных кадров, сложность административных процедур и высокая налоговая нагрузка, что позволяет предпринимателям сосредоточиться на развитии и масштабировании своего бизнеса.

Одним из проектов, включающих комплекс мер, направленных на формирование задела для новой модели долгосрочного экономического роста, основанной на экономике предложения, и обеспечивающих достижение девяти показателей национальных целей является национальный проект «Эффективная и конкурентная экономика». В национальном проекте будет продолжена поддержка малого и среднего предпринимательства, которая реализовывалась в предыдущие годы. С учетом уже достигнутых количественных показателей сектора малого и среднего предпринимательства (в 2019-2024 годах), а также с учетом новых вызовов, с которыми столкнется экономика в целом (дефицит трудовых ресурсов и растущая конкуренция за них, необходимость развития приоритетных секторов экономики), в периоде 2025-2030 годов акцент будет смещен с количественных показателей сектора МСП на качественные показатели, отражающие его структурные изменения и формирование экономики предложения. Целевым индикатором таких изменений должен стать реальный рост дохода на одного работника субъекта МСП в 1,2 раз выше, чем рост ВВП [1].

Одним из направлений проекта является также выделение компаний, превысивших установленные критерии малого и среднего бизнеса, но еще не достигших до крупных компаний. Для них ввели категорию «МСП+».

Теперь для них предусмотрен расширенный спектр доступных инструментов, что позволит обеспечить плавный рост и развитие бизнеса, повысить его устойчивость и конкурентоспособность [2].

Федеральный проект также предусматривает комплекс мер поддержки, включая обновлённые программы льготного кредитования, грантовую поддержку, субсидии, налоговые льготы и развитие инфраструктуры

поддержки предпринимательства. Одним из ключевых операторов реализации проекта является Корпорация малого и среднего предпринимательства, которая координирует распределение ресурсов и обеспечивает доступ предпринимателей к государственным услугам и финансированию [3].

Федеральный проект «Эффективная и конкурентная экономика» представляет собой масштабную и комплексную программу, направленную на развитие малого и среднего предпринимательства в России. Его реализация позволит к 2030 году увеличить доходы работников малого и среднего предпринимательства на 20%, повысить производительность труда и создать благоприятные условия для технологического и инновационного развития бизнеса. В результате проект будет способствовать укреплению экономической стабильности и росту национальной экономики. При этом особое внимание уделяется развитию приоритетных отраслей, расширению экспорта, цифровизации и кооперации между крупным бизнесом, малым и средним предпринимательством и научным сообществом [4].

1. Программы льготного кредитования также в 2025 году представляют собой важный инструмент государственной поддержки малого и среднего предпринимательства, направленный на снижение стоимости заемных средств и стимулирование развития бизнеса в приоритетных отраслях. Программа направлена на поддержку инвестиционных проектов по модернизации производства, развитию инноваций и расширению бизнеса.

Ставки кредитования по этой программе ниже среднерыночных ставок, а сроки кредитования могут достигать 10 лет, а сумма — 2 млрд рублей. При этом кредиты могут выдаваться банками по ставкам даже ниже ключевой ставки Центробанка, а государство компенсирует банку разницу между рыночной ставкой и льготной, что делает кредиты более доступными для малого и среднего предпринимательства.

Необходимо отметить, что в 2025 году программа была перезапущена с обновленными условиями, включая сокращение универсальной программы стимулирования кредитования и усиление внимания к приоритетным отраслям.

2. Программа «Станки и роботы» предназначена для поддержки производителей промышленного оборудования и робототехники, что является важным направлением технологического развития и модернизации промышленности.

Условия: предоставляются льготные кредиты под фиксированную ставку 5% на первый год, после чего ставка привязывается к ключевой ставке Центробанка.

Цели: Содействие развитию высокотехнологичного производства, стимулирование внедрения автоматизации и роботизации в промышленности.

Перспективы: Программа разрабатывается совместно с Министерством промышленности и торговли РФ и ожидается к запуску в марте 2025 года.

«Зонтичные» поручительства корпорации малого и среднего предпринимательства — мера поддержки направлена на упрощение доступа малого и среднего предпринимательства к финансированию в случаях, когда у предпринимателей нет возможности предоставить залоговое обеспечение.

Суть программы: Корпорация МСП предоставляет банкам поручительства, покрывающие до 50% суммы кредита.

Максимальные параметры: максимальная сумма поручительства достигает 1 млрд рублей, а срок кредитования может составлять до 10 лет.

Преимущества: позволяет предпринимателям получать финансирование на инвестиционные цели, пополнение оборотных средств и развитие бизнеса без необходимости предоставлять залог.

Дополнительные возможности: программа реализуется совместно с региональными гарантийными организациями и ВЭБ, что расширяет географию и доступность услуги [2].

3. Льготные ставки по лизингу оборудования. Государство поддерживает обновление производственной базы малого и среднего бизнеса, предоставляя льготные условия лизинга. Условия: льготные ставки составляют 6% годовых для российского оборудования и 8% для импортного.

Цель программы лизинга — обеспечить доступность современного оборудования для малого и среднего бизнеса, что способствовало бы повышению их производительности и конкурентоспособности. Программы лизинга распространяются на широкий спектр оборудования, включая технологическое и промышленное [2].

Таким образом, программы льготного кредитования представляют собой комплекс мер, направленных на снижение финансовой нагрузки на предпринимателей и стимулирование инвестиционной активности в ключевых отраслях экономики. Благодаря этим программам предприятия малого и среднего бизнеса получают доступ к более доступным финансовым ресурсам, что способствует развитию инноваций, модернизации производства и устойчивому росту бизнеса.

4. Грантовая поддержка в 2025 году является одним из ключевых инструментов государственной помощи малому и среднему предпринимательству, направленным на стимулирование развития новых и уже действующих бизнес-проектов, особенно в социально значимых и приоритетных для экономики сферах.

5. Субсидии и налоговые льготы, которые направлены на снижение финансовой нагрузки и стимулирование развития бизнеса в ключевых отраслях.

Субсидии представляют собой государственную поддержку в частичном возмещении затрат, которые несут представители малого предпринимательства в различных отраслях. В 2025 году государство оказывает финансовую помощь малым компаниям, работающим в сфере образования, аграрного сектора, туристической индустрии и производства сельскохозяйственной продукции. Эти средства помогают покрыть затраты, связанные с развитием и функционированием бизнеса, включая закупку сырья, оплату услуг, аренду и другие операционные расходы.

Особое внимание уделяется социальному контракту, который позволяет гражданам с доходом ниже прожиточного минимума получить финансовую поддержку на открытие собственного дела. Государственная помощь предусматривает выделение средств в размере 350 000 рублей, тогда как для граждан, занимающихся ведением собственного приусадебного участка, установлен потолок в 200 000 рублей. Полученное финансирование допускается расходовать на закупку необходимой техники, оформление арендных отношений по недвижимости, погашение жилищно-коммунальных платежей и прочие затраты, непосредственно связанные с предпринимательской деятельностью. Подобные меры материальной поддержки кардинально минимизируют первоначальные трудности для тех, кто только начинает свой бизнес-путь.

Для новых индивидуальных предпринимателей, работающих по упрощенной или на патентной системе налогообложения и занятых в производственной, социальной и научной сферах в соответствии с перечнем, утвержденным субъектом РФ, предусмотрены налоговые каникулы. Данная льгота дается только впервые зарегистрированным индивидуальным предпринимателям. При этом необходимо отметить, что индивидуальные предприниматели могут применять ставку 0% в любой момент действия регионального закона. Если в регионе не принят закон о налоговых каникулах, индивидуальные предприниматели не могут воспользоваться данной льготой.

В соответствии с п.4, ст. 346.20 Налогового кодекса РФ индивидуальные предприниматели могут использовать право на налоговые каникулы, в случае если доходы от деятельности, облагаемой по ставке 0%, составляют минимум 70% от всех доходов.

Изменились также и ставки налога на прибыль в 2025 году. Для IT-компаний хоть и повысили ставку налога на прибыль с 0% до 5, но все равно она осталась льготной, потому что основная ставка для компаний с 1 января 2025 года была увеличена также на 5% - с 20% до 25%. Еще одна преференция в виде «федерального инвестиционного вычета», позволяющая компаниям уменьшить налог на прибыль была введена в отношении расходов на приобретение, сооружение, изготовление, доставку основных средств и доведение их до состояния, в котором они пригодны к использованию согласно перечня Правительства.

Совокупность субсидий и налоговых льгот создаёт благоприятные условия для развития малого и среднего бизнеса, снижая финансовые риски и повышая инвестиционную привлекательность. Эти меры позволяют предпринимателям сосредоточиться на масштабировании и инновациях, способствуют росту доходов работников сектора малого и среднего предпринимательства и укрепляют экономическую устойчивость регионов.

Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в 2025 году демонстрирует устойчивый рост и расширение программ, направленных на импортозамещение, цифровизацию, социальное предпринимательство и региональное развитие [5]. Однако выявленные проблемы — сложность процедур, концентрация финансирования в ограниченном числе регионов и недостаточная информированность предпринимателей — требуют системных изменений. Реализация пилотных проектов и внедрение прозрачных механизмов мониторинга помогут обеспечить контроль качества и своевременную корректировку программ.

В результате к 2026 году ожидается значительное улучшение показателей доступности и результативности господдержки МСП, что будет способствовать развитию предпринимательства, созданию новых рабочих мест и укреплению экономической устойчивости регионов. Такой комплексный подход отвечает стратегическим задачам развития экономики и формирует условия для перехода предприятий из категории малого и среднего предпринимательства в более высокие уровни бизнеса, стимулируя инновации и конкурентоспособность [6].

Список литературы

1. Госпрограммы поддержки МСП в 2025 году// <https://www.klerk.ru/blogs/42Clouds/636379/>.
2. Государственные меры поддержки для малого и среднего бизнеса в 2025 году// <https://www.esphere.ru/blog/gosudarstvennye-mery-podderzhki-dlya-malogo-i-srednego-biznesa-v-2025-godu/>.
3. Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития РФ) // <https://economy.gov.ru/>.
4. Торгово-промышленная палата Российской Федерации// <https://www.tpprf.ru/ru/>.
5. Аналитика и обзоры по поддержке МСП.- Контур. Журнал Контур// <https://kontur.ru/articles/4710>.
6. Меры поддержки бизнеса в России в 2025 году. - Businessmens.ru // <https://businessmens.ru/article/mery-podderzhki-biznesa-v-rossii>.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОМОХОЗЯЙСТВ С ПРИЗМЫ КАПИТАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Алиева Сусанна Сейрановна

к.э.н., доцент

Самаркандский институт экономики и сервиса

Аннотация: в статье рассматривается труд домашних хозяйств, включая уход за детьми, людьми с инвалидностью и производство продукции на личных участках. Предлагается учитывать его вклад в ВВП через статистический учет. Анализируются социально-демографические факторы, влияющие на рождаемость и доходы населения. Рассматриваются варианты расширения государственной поддержки семей с детьми, особенно уязвимых категорий.

Ключевые слова: социальное обеспечение, уязвимые группы населения, домохозяйство, льгота, государственная помощь, цена услуг, капитал, затраты, компенсация, минимальный прожиточный минимум.

EVALUATION OF HOUSEHOLD EFFICIENCY THROUGH THE LENS OF CAPITAL RESOURCES

Alieva Susanna Seyranovna

Abstract: the article examines household labor, including childcare, care for persons with disabilities, and the production of goods on personal plots. It proposes accounting for its contribution to GDP through statistical measurement. The study analyzes socio-demographic factors affecting birth rates and household incomes. Various options for expanding state support for families with children, especially vulnerable groups, are considered.

Key words: social security, vulnerable population groups, household, benefit, state assistance, service cost, capital, expenses, compensation, minimum subsistence level.

В рамках теории домохозяйства, где ключевым элементом является капитал, действия домохозяйств руководствуются рациональностью, заключающейся во взвешивании выгод и расходов каждого возможного

варианта. В экономическом анализе можно измерить понятие «домохозяйства» через призму затрат на «производство» человека. Семейные издержки, связанные с «производством» человека, охватывают не только прямые финансовые вложения в приобретение товаров и услуг, но и неоплачиваемую работу родителей, выраженную в упущенных заработках во время обучения, отпусков по беременности или ухода за детьми. При анализе общих расходов домохозяйств необходимо также учитывать риски, связанные с вероятностью смерти, безработицы, инвалидности и т.д., что в совокупности повышает средние затраты на одного работающего члена семьи.

Расходы на каждого члена семьи должны охватывать не только расходы на удовлетворение базовых физиологических потребностей, но и фактические издержки, связанные с ребенком в конкретной социальной группе, а также дополнительные затраты, гарантирующие сохранение привычного уровня жизни семьи после появления малыша. В расчётах затрат, связанных с содержанием человека в семье, помимо прямых расходов, нужно учитывать «компенсационные» издержки, обеспечивающие привычный стандарт жизни для семьи с ребёнком [2]. При этом следует избегать включения в эти издержки категории «упущенные доходы», которая часто используется в западной экономической литературе. Несмотря на то, что эти понятия в определённой степени пересекаются и могут быть взаимозаменяемыми, их подходы к оценке затрат имеют существенные различия. При разработке политики, направленной на поддержку жизнедеятельности людей, стоит пересмотреть подход к труду внутри домохозяйств. Этот труд, несомненно, вносит вклад в ВВП и должен быть учтён при его расчёте [1]. Чтобы это осуществить, нужно создать механизмы, позволяющие облагать налогами продукцию домохозяйств и фиксировать затраченный на это труд как трудовой стаж. Понятно, что такой подход может вызвать неприятие у самих членов домохозяйств. Однако если созданные ими товары будут поступать в оптово-закупочные центры, то обязанностью уплаты обязательных платежей могут оказаться эти центры, а фиксировать трудовой стаж членов домохозяйств будет их задача. Это обстоятельство имеет существенное значение. В пенсионном возрасте домохозяйства имеют право на получение пенсий и социальных выплат, финансируемых из государственных ресурсов. Это обусловлено тем, что домохозяйства выступают, по меньшей мере, частично, получателями инвестиций, вложенных в человеческий капитал. Кроме того, они несут расходы на поддержание, обновление и восстановление уже имеющегося человеческого капитала, и поэтому должны быть учтены при

расчете валового национального продукта. Оценивать вклад домохозяйств в национальный продукт с высокой точностью затруднительно, и эта проблема имеет давнюю историю, уходящую корнями к А. Смиту. Ее называют «парадоксом кухарки» и заключается в том, что труд женщины, работающей наняемой кухаркой, признается и оплачивается, а соответствующие услуги учитываются в НД и ВВП, лишь, если этот труд легализован и финансируется государством. Однако когда домашние дела выполняет домохозяйка, её работа не оплачивается, и соответствующая сфера услуг словно растворяется, не попадая в статистику и, как следствие, снижая НД и ВВП. Для того чтобы отразить этот труд в статистике, предпринимаются попытки его сделать видимым. Только тогда мы сможем достоверно показать рост ВВП за счет внутренних ресурсов.

Некоторые научные работы обращают внимание на важность учета такого рода труда, особенно труда женщин. Экономисты стремятся доказать необходимость включения в расчеты труда женщин в домашних хозяйствах, опираясь на идеи НД и, таким образом, надеясь сделать невидимый до сих пор вклад женщин в экономику поддающимся измерению. Обсуждаемая нами проблема выходит за рамки учета вклада женщин-домохозяек в ВНД, поскольку затрагивает более широкую сферу, которая требует учета трудовых вкладов всех членов семьи: мужчин, женщин, взрослых детей, занимающихся самообслуживанием и уходом за младшими, а также, возможно, пожилых родственников, оказывающих подобную помощь.

Работы, выполняемые в домашнем окружении, не попадают в сферу рыночных отношений и поэтому компенсируются другими членами семьи. Однако, если результатом домашнего труда становится развитие человеческого капитала детей, то это принесет обществу будущие выгоды в виде позитивного внешнего эффекта от их участия в экономике. Рост человеческого капитала будущих поколений — это увеличение капитала всего общества, и для его стимулирования государство должно применять различные меры поддержки, такие как детские пособия, оплата отпусков по беременности и родам, налоговые льготы и другие, уже успешно применяемые в странах с высоким уровнем развития.

В своей работе по теории человеческого капитала Г. Беккер анализирует семейные решения в области рождаемости, утверждая, что семья, стремясь к максимальной выгоде, подбирает оптимальное соотношение количества и индивидуального развития детей при ограниченных финансовых возможностях. Беккер предполагает, что увеличение количества детей сначала

ведет к росту общей пользы для родителей, но затем этот эффект начинает снижаться. Оптимальное количество детей для достижения максимальной чистой выгоды (прибыль минус расходы) определяется конкретным числом. Изменение финансовой ситуации семьи, например, увеличение дохода, рост расходов на образование, изменение цен на товары и услуги, повышение ценности свободного времени и т.д., может повлиять на баланс между затратами и выгодами, что в свою очередь может спровоцировать рост (или спад) рождаемости. Удешевление детских товаров и продуктов питания, доступное образование, усиление государственной поддержки семей с детьми и расширение налоговых льгот для них — все это может положительно повлиять на рождаемость, делая семейную жизнь более привлекательной и экономически выгодной. Однако обратный эффект могут вызвать падение семейных доходов, рост расходов на воспитание и образование детей, а также сокращение государственной помощи семьям с детьми. Чтобы увеличить благосостояние таких семей, государству необходимо разработать и реализовать целенаправленные меры, направленные на поддержание их доходов, например, систему, подобную «Железной тетради», «Молодежной тетради».

Не все экономисты, исследующие теорию семьи, ограничиваются лишь социально-историческим анализом. Например, Р. Фридман и Х. Лейбенштейн акцентируют внимание на том, как социальный статус родителей влияет на их потребительские привычки и их исторические особенности. Также анализируются тенденции в сфере трансформации семейных ценностей, доступности экономических и демографических данных, а также эволюции экономических стимулов, влияющих на решение о рождении детей, образовании семьи и внутрисемейных отношениях.

Изучение динамики рождаемости, как на уровне отдельных семей, так и на общенациональном уровне, позволяет проследить эволюцию семейной политики в связи с трансформациями хозяйственной деятельности семей. В эпоху преобладания натурального хозяйства каждая семья нуждалась в рабочей силе, и, следовательно, рождаемость детей была высокой. Желание иметь большое семейство, более двух детей, распространено среди семей во многих среднеазиатских странах, а в отдельных регионах стремление к рождению еще большего количества детей особенно ярко выражено. Внедрение программ по стимулированию рождаемости привело к существенному увеличению численности населения, особенно в развивающихся государствах, в частности, Узбекистане, Таджикистане,

Киргизии и Туркменистане. Важную роль в этом процессе играли экономические факторы, поскольку обеспечение материального благосостояния родителей в старости тесно связывалось с наличием детей.

Взаимосвязь между социальным и экономическим благополучием детей была очевидна, ведь многодетная семья выступала как экономически, так и социально эффективной единицей. Брачные союзы детей расширяли круг родственников, укрепляли безопасность и социальный статус семьи, повышая авторитет главы многодетного семейства.

В странах с развитой экономикой семья утратила свой статус производственной единицы. Дети, ранее участвовавшие в трудовом процессе, обрели независимость от родителей, а пожилые люди, благодаря расширению социальных программ, не зависят от финансовой поддержки своих детей. В результате этого формируются противоречия между общественным благом и личными стремлениями в вопросах рождаемости. Для обеспечения экономического благополучия государства необходимо стимулировать рост населения, а для семей сохранять экономическую выгоду от рождения детей. Важно, чтобы родители не чувствовали снижения прибыли от наличия детей, а расходы на их развитие и образование не увеличивались. Однако наблюдаются сдвиги в мотивах родителей, что естественным образом ведет к снижению рождаемости и «старению» населения, что создает серьезные вызовы для стабильности семейного хозяйства.

В странах с переходной экономикой, где уже наблюдаются общие тренды, ухудшение экономической ситуации с сокращением рабочих мест и доходов, а также повышение цен, приводит к долгосрочному снижению рождаемости и старению населения. В связи с этим требуется принятие решительных законодательных инициатив, направленных на повышение рождаемости. К таким мерам можно отнести, например, существенное увеличение детских пособий, предоставление родителям льгот по налогу на доходы (например, поднятие вычета до уровня прожиточного минимума), а также выдачу льготных ипотечных кредитов молодым семьям с детьми.

Список литературы

1. Alieva, S. S. "Household finance as the basis of a modern financial system". Asian Journal of Multidimensional Research 10.9 (2021): 291-299.
2. Zaynalov J. Distinguishing features of benefits from other elements of social security //Norwegian Journal of development of the International Science. – 2020. – №. 41-2. – С. 3-4.

УДК 33

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СТИМУЛИРОВАНИЯ
РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА
В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ**

Вандина Ольга Георгиевна

д.э.н., доцент

ордена Трудового Красного Знамени
ФГБОУ ВО «Московский технический
университет связи и информатики»

Анопченко Татьяна Юрьевна

д.э.н., профессор

ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова»

Аннотация: производительность труда оказывает не только положительное влияние на увеличение объемов производства, снижение издержек, повышение заработной платы работников, конкурентоспособность компании, улучшение общего благосостояния населения, но и является одним из ключевых факторов, определяющих эффективность экономики. В данной статье рассматривается, как реализуются ключевые федеральные программы поддержки повышения производительности труда в Приволжском федеральном округе, одном из крупнейших регионов России, обладающим значительным промышленным потенциалом.

Ключевые слова: производительность труда, государственная поддержка, промышленный потенциал, конкурентоспособность, региональные центры, национальный проект, цифровизация, выработка, трудоемкость.

**STATE SUPPORT FOR STIMULATING LABOR PRODUCTIVITY
GROWTH IN THE VOLGA FEDERAL DISTRICT**

Vandina Olga Georgievna

Anopchenko TatianaYurievna

Abstract: labor productivity not only has a positive impact on increasing production volumes, reducing costs, increasing workers' wages, improving the company's competitiveness, and improving the overall welfare of the population, but it is also one of the key factors that determine the efficiency of the economy. This article examines how key federal programs for supporting labor productivity are implemented in the Volga Federal District, one of the largest regions in Russia with significant industrial potential.

Key words: labor productivity, government support, industrial potential, competitiveness, regional centers, national project, digitalization, output, and labor intensity.

В современных условиях экономика Российской Федерации сталкивается с необходимостью повышения конкурентоспособности и устойчивого развития. Одним из ключевых факторов, определяющих эффективность экономики, является производительность труда. Повышение производительности труда позволяет увеличить объемы производства, снизить издержки, повысить заработную плату работников и улучшить общее благосостояние населения. В связи с этим государственная поддержка, направленная на стимулирование роста производительности труда, приобретает особую актуальность.

Приволжский федеральный округ является одним из крупнейших регионов России, обладающим значительным промышленным потенциалом, что делает анализ государственной поддержки повышения производительности труда в Приволжском федеральном округе особенно важным для оценки эффективности реализуемых программ и выработки рекомендаций по их совершенствованию.

В Приволжском федеральном округе реализуется несколько ключевых федеральных программ поддержки повышения производительности труда, направленных на развитие конкурентоспособности предприятий и повышение эффективности использования трудовых ресурсов. Основной федеральной инициативой является национальный проект «Производительность труда», который с 2025 года реализуется в рамках нацпроекта «Эффективная экономика» [1], [2]. Данный проект предусматривает внедрение бережливых технологий и современных методов управления на предприятиях различных отраслей, включая промышленность, строительство, логистику, а с 2025 года — сферу услуг, в том числе гостиницы, рестораны, туристические компании [1]. В Приволжском федеральном округе активно работают региональные

центры компетенций, которые оказывают экспертную поддержку предприятиям во внедрении бережливого производства и оптимизации процессов. Примером успешной реализации является нижегородская компания «Гама», первая круизная компания в регионе, которая начала внедрять бережливые технологии при поддержке федерального проекта [1].

Кроме того, в рамках национального проекта разрабатываются отраслевые программы повышения производительности труда, которые должны были быть утверждены к маю 2025 года. Эти программы направлены на системное стимулирование роста производительности с учетом специфики различных секторов экономики, включая промышленность, сельское хозяйство, транспорт и социальную сферу [3].

Федеральный проект «Системные меры по повышению производительности труда» также реализуется в Приволжском федеральном округе и включает в себя создание цифровой экосистемы производительности, развитие управленческих кадров и внедрение инновационных технологий. Этот проект способствует формированию профессиональных компетенций и подготовке специалистов, способных эффективно управлять производственными системами и реализовывать меры по повышению производительности.

Региональные особенности Приволжского федерального округа учитываются при реализации приоритетных программ, таких как программа Республики Башкортостан «Повышение производительности труда и поддержка занятости на 2018-2025 годы» [4]. Эта программа направлена на вовлечение предприятий в реализацию мер по повышению производительности, стимулирование внедрения современных управленческих и технологических решений, а также поддержку занятости при модернизации производства.

Таким образом, федеральные программы поддержки производительности труда в Приволжском федеральном округе представляют собой комплекс мер, объединяющих внедрение бережливых технологий, развитие кадрового потенциала и цифровизацию производства. Они обеспечивают системную поддержку предприятий региона и способствуют устойчивому экономическому развитию.

В Приволжском федеральном округе реализуется ряд региональных инициатив, направленных на повышение производительности труда, которые дополняют федеральные программы и учитывают особенности каждого субъекта округа. Одним из ключевых инструментов поддержки являются региональные центры компетенций, созданные в рамках национального

проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Эти центры оказывают экспертную помощь предприятиям во внедрении бережливых технологий и оптимизации производственных процессов, что способствует повышению эффективности и конкурентоспособности бизнеса в регионах Приволжского федерального округа.

Исследования показывают, что более половины работников округа уверены в высокой производительности своего труда, однако значительная часть сотрудников отмечает недостаточное внимание работодателей к вопросам повышения эффективности. При этом 62% работников готовы повышать квалификацию и участвовать в проектах по улучшению производительности, что свидетельствует о потенциале для развития кадрового ресурса региона [2].

В ряде субъектов Приволжского федерального округа разработаны и реализуются собственные программы повышения производительности труда. Например, в Нижегородской области в рамках проекта «Эффективный регион» действует комплекс мероприятий по оптимизации процессов в различных секторах экономики, включая промышленность, сельское хозяйство и социальную сферу. Здесь созданы «фабрики процессов» и функционирует региональный центр компетенций, что позволяет вовлекать предприятия в национальный проект и достигать реальных результатов — роста выработки и сокращения времени производства [6].

Башкортостан, Татарстан и Удмуртия также входят в число лидеров по реализации программ повышения производительности в Приволжском федеральном округе. В этих регионах ведется активная работа по финансовому и нефинансовому стимулированию бизнеса, развитию профессиональных навыков работников и внедрению инновационных технологий. Координация усилий осуществляется через региональные органы власти и специализированные центры, что способствует системному развитию производительности труда.

Кроме того, анализ производительности труда в строительной отрасли субъектов Приволжского федерального округа выявил территориальные различия и необходимость адаптации программ с учетом отраслевой специфики. Рейтинговая оценка регионов помогает определить приоритетные направления развития и эффективно распределять ресурсы для повышения эффективности использования трудовых ресурсов [6].

Таким образом, региональные инициативы в Приволжском федеральном округе представляют собой комплекс мер, направленных на создание условий

для устойчивого роста производительности труда. Они включают в себя развитие инфраструктуры поддержки, повышение квалификации кадров, внедрение современных технологий и стимулирование участия предприятий в национальных и региональных проектах. Эти меры способствуют укреплению экономического потенциала округа и повышению качества жизни населения.

Государственные программы поддержки производительности труда в Приволжском федеральном округе реализуются в рамках национального проекта «Производительность труда» и федерального проекта «Производительность труда» национального проекта «Эффективная экономика». Эти программы охватывают предприятия различных отраслей, включая промышленность, строительство, логистику, здравоохранение и сферу услуг, с внедрением бережливых технологий и оптимизацией процессов [9].

Национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости» стартовал в 2018 году и предусматривает увеличение числа субъектов РФ-участников с 16 в 2018 году до 85 в 2024 году. Общий бюджет национального проекта оценивается более чем в 100 млрд рублей, из которых значительный вклад вносят федеральный бюджет и бюджеты субъектов РФ (около 45,7 млрд рублей федеральных средств, а также внебюджетные источники и бюджеты регионов) [7]. В 2019-2024 годах была реализована адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях, включая льготные займы и налоговые стимулы.

В 2024 году бюджет национального проекта «Производительность труда» составлял около 32,15 млрд рублей, из которых 23,44 млрд рублей направляется на федеральную программу «Адресная поддержка», а 6,41 млрд рублей — на федеральный проект «Системные меры».

К 2024 году более 1000 крупных и средних предприятий Приволжского федерального округа получили поддержку, более 16 тысяч человек прошли обучение по повышению производительности труда.

В Нижегородской области, одном из лидеров ПФО, реализовано более 4000 проектов по повышению производительности в различных сферах. Программы включают финансовое и нефинансовое стимулирование, профессиональную подготовку и переподготовку персонала, а также экспертную помощь в оптимизации производственных процессов [8].

Таким образом, государственная поддержка производительности труда в Приволжском федеральном округе с 2018 по 2024 год характеризуется значительным финансированием, расширением охвата регионов и

предприятий, а также внедрением комплексных мер для повышения эффективности производства и управления [7].

В 2025 году в ПФО действует широкий набор федеральных и региональных программ поддержки малого и среднего бизнеса. Они представлены в таблице 1. Основные направления включают гранты для молодых и социальных предпринимателей, льготное кредитование, субсидии на возмещение процентов, налоговые льготы, поддержку самозанятых, а также новые меры для категории МСП+. Цифровая платформа «МСП.рф» обеспечивает доступ к информации и сервисам поддержки.

Таблица 1

Основные программы государственной поддержки малого и среднего бизнеса в Приволжском федеральном округе в 2025 году

Программа / Мера	Описание и условия	Целевая группа
Гранты для молодых предпринимателей и социального бизнеса	Гранты до 500 000 руб. (до 1 млн руб. для Арктики) на запуск и развитие бизнеса, компенсацию аренды, оборудования	Молодые предприниматели, социальные предприятия
Льготное кредитование	Кредиты по ставкам ниже ключевой, приоритет — обрабатывающие производства, транспорт, ИТ, туризм	МСП, высокотехнологичные компании
Субсидии на возмещение процентов	Компенсация части процентной ставки по кредитам	Все субъекты МСП
Поручительства и гарантии	«Зонтичный» механизм, поручительство до 50% суммы кредита, комиссия оплачивается банком	МСП
Налоговые льготы	Инвестиционный вычет, снижение налога на прибыль до 50% затрат на основные средства и НМА	Все субъекты МСП
Поддержка самозанятых	Доступ к сервисам «Мой бизнес», льготная аренда, микрозаймы до 1 млн руб.	Самозанятые
Региональные программы	Конкурсы на субсидии, консультации, обучение, акселераторы, поддержка стартапов	МСП, стартапы
«СВОй бизнес»	Комплексная поддержка для участников СВО, ветеранов и их семей	Участники СВО, ветераны, семьи

Комплекс программ государственной поддержки малого и среднего бизнеса в Приволжском федеральном округе в 2025 году отражает системный и многоуровневый подход, направленный на развитие предпринимательства в различных сферах и категориях бизнеса. Особое значение имеют гранты для молодых предпринимателей и социальных предприятий — сегментов, которые демонстрируют высокую динамику роста в регионе. Льготное кредитование и субсидии на возмещение процентов снижают финансовые барьеры и стимулируют инвестиции в обновление производств и сервисов. Программы поддержки самозанятых и участников СВО расширяют социальную и экономическую базу малого и среднего бизнеса, способствуя вовлечению новых категорий граждан в предпринимательскую деятельность. В целом, меры поддержки способствуют не только количественному росту субъектов малого и среднего бизнеса, но и качественному развитию бизнеса, что соответствует национальным целям по технологическому суверенитету и устойчивому экономическому росту.

Производительность труда — важнейший показатель эффективности экономики. В таблице 2 приведены данные по выработке на одного работника и трудоемкости в основных отраслях Приволжского федерального округа за 2023-2024 годы с прогнозом на 2025 год, а также сравнительный анализ с другими федеральными округами. Дополнительно представлена структура субъектов малого и среднего бизнеса по категориям и динамика численности.

Таблица 2

**Производительность труда в Приволжском федеральном округе
и других округах (выработка, трудоемкость, 2023-2025 гг.)**

Округ / Отрасль	Выработка, тыс. руб./чел.	Трудоемкость, чел.-ч/ед. продукции	Темп роста, % (2024/2023)	Прогноз роста, % (2025)
ПФО, промышленность	2 130	1,12	2,9	3,1
ПФО, сельское хоз-во	1 540	1,38	2,1	2,4
ПФО, услуги	1 860	1,23	2,7	3,0
ЦФО, промышленность	2 450	1,08	3,2	3,4
СЗФО, промышленность	2 380	1,10	3,0	3,2
УрФО, промышленность	2 620	1,05	3,5	3,7

Данные по производительности труда показывают, что Приволжский федеральный округ демонстрирует устойчивый рост выработки на одного работника во всех ключевых отраслях, однако темпы роста уступают более развитым федеральным округам, таким как Центральный и Уральский. Высокая трудоемкость в сельском хозяйстве указывает на необходимость дальнейшей модернизации и внедрения современных агротехнологий. В промышленности и услугах наблюдается положительная динамика, что связано с реализацией программ поддержки и цифровизацией. Для повышения конкурентоспособности региона важно усилить меры по повышению производительности труда, включая обучение кадров, внедрение инновационных технологий и улучшение условий труда.

Список литературы

1. Нижегородская круизная компания стала первым в отрасли участником федерального проекта «Производительность труда» // <https://nnews.nnov.ru/posts/101930-nizhegorodskaya-kruiznaya-kompaniya-stala-pervym-v-otrasli-uchastnikom-federalnogo-proekta-proizvoditelnost-truda-iz-pfo>.
2. Национальный проект «Производительность труда» Министерство экономического развития Российской Федерации//https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/.
3. Отраслевые программы повышения производительности труда // <https://xn--80aarpemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/otraslevye-programmy-povysheniya-proizvoditelnosti-truda-razrabotayut-k-mayu/>.
4. Об утверждении приоритетной региональной программы «Повышение производительности труда и поддержка занятости в Республике Башкортостан» // <https://docs.cntd.ru/document/550144128>.
5. Исследование готовности работников ПФО повышать производительность труда // <https://repinlife.ru/issledovanie-rabotniki-pfo-gotovy-povyshat-proizvoditelnost-truda/>.
6. Итоги реализации национального проекта в ПФО//<https://ifregion.com/2022/06/09/nuzhno-tirazhirovat-primery-vysokoj-proizvoditelnosti-truda-effektivnogo-upravleniya-v-pfo-i-po-vsej-strane-evgenij-lyulin/>.
7. Постановление о единой системе нормативных справочников//<http://static.government.ru/media/files/R7yQPZhHycRk60uHWCH3gz2gMTHfNJmi.pdf>

8. Названы лидеры среди регионов ПФО по реализации нацпроекта «Производительность труда» // <https://algoritminfo.ru/nazvany-lidery-sredi-regionov-pfo-po-realizacii-nacproekta-proizvoditelnost-truda/>.

9. Национальный проект Производительность труда 2024//<https://news.mail.ru/society/63554055/>.

10. Бабина Е.Н., Ларионова Н.А., Шаталова О.И., Вандина О.Г., Снегирева Н.В. Обеспечение экономической безопасности региона - Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством)- 2023. - №2(66). - С.32-38.

НАЛОГОВАЯ НАГРУЗКА: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Зайналов Жахонгир Расулович

д.э.н., профессор

Самаркандский институт экономики и сервиса

Аннотация: в статье проводится анализ структуры и динамики налоговой нагрузки, выявляются ключевые тенденции и факторы, влияющие на её современное состояние, а также оценивается их воздействие на экономическую активность и развитие предпринимательства.

Ключевые слова: налоговая нагрузка, анализ, тенденции, экономика, предпринимательство, динамика, факторы.

TAX BURDEN: AN ANALYTICAL VIEW OF THE CURRENT STATE

Zaynalov Jakhongir Rasulovich

Abstract: the article analyzes the structure and dynamics of the tax burden, identifies key trends and factors influencing its current state, and assesses their impact on economic activity and business development.

Key words: tax burden, analysis, trends, economy, entrepreneurship, dynamics, factors.

Действующая методика расчёта акцизного налога очень удобна с фискальной точки зрения. Однако, как мы считаем, она усложняет механизм акцизного налогообложения, скрывает фактическую нагрузку акцизного налога. Поэтому одним из направлений реформирования косвенного налогообложения должно быть изменение методики налоговой нагрузки по акцизному налогу. То есть, существующую методику исчисления акцизного налога необходимо сохранить только для винно-водочной продукции, табачных изделий и средств роскоши, а для остальной подакцизной продукции (особенно это касается социально значимых товаров первой необходимости) необходимо отказаться от существующей методики исчисления: следует применить твёрдые ставки к натуральной стоимости продукции. Налог привязывается к месту его уплаты [1].

Кроме того, при определении ставок и перечня, подакцизных товаров в целях смягчения налоговой нагрузки необходимо учитывать следующее:

- эластичность спроса на товары и услуги, подлежащие акцизному обложению, по отношению к доходу должна превышать 1, т.е. относительный прирост расходов на них должен превышать относительный прирост доходов;
- эластичность спроса на подакцизные товары по цене должна быть низкой с тем, чтобы введение акцизов не снижало потребления;
- потребление подакцизных товаров обеспеченными группами населения должно быть значительным [2]. Эти подходы важны с точки зрения прогрессивного характера распределения налогового бремени.

В настоящее время перечень подакцизных товаров и продуктов, производимых и реализуемых внутри республики, наряду с общераспространёнными в мировой практике подакцизными товарами, включает и товары первой необходимости. Обращая внимания на проверенные пути, можно отметить, что в 1997 году в перечень подакцизных товаров были включены растительное масло и мыло.

Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что в нашей стране установлен различный налоговый режим для предприятий различных отраслей экономики. В частности, освобождены от большинства видов налогов предприятия, производящие сельскохозяйственную продукцию, а также предприятия, которые осуществляют её переработку. Проведённое обследование нескольких десятков предприятий различных отраслей экономики показало, что предприятия по производству сельхозпродукции уплачивают в бюджет примерно 7 сум с каждого полученного от реализации продукции сума. В то же время средний показатель налоговой нагрузки по обследованным предприятиям составил более 25 сум с каждого сума выручки. Естественно, когда в целом в стране через систему налогов перераспределяется около трети ВВП, то этот показатель не может учитывать указанную выше неоднородность налоговой нагрузки. Поэтому ясно, что налогоплательщики, не имеющие льгот, платят в бюджет несколько больше, чем это получается в среднем по стране.

Обычно снижение налоговой нагрузки в первые месяцы, как правило, даёт уменьшение суммы налогов, но затем постепенно происходит их рост за счёт расширения налогооблагаемой базы. В условиях снижения налоговых ставок снижение сумм налогов не происходит. И произойдёт это за счёт снижения или даже ликвидации прироста недоимки. Действительно за

3 месяца текущего года в республиканский бюджет поступило 11,1 млрд. сум. налогов. Одновременно с этим задолженность налогоплательщиков бюджету (без пени и штрафов) возросла на сумму 4,3 млрд. сум. Таким образом, в казну недопоступает почти две пятых налогов, которые признали сами налогоплательщики. Поэтому можно безболезненно снизить ставки по НДС и налогу на прибыль на одну треть. Это позволит, наряду с другими мерами по финансовой поддержке товаропроизводителей, в ближайшем будущем увеличить налогооблагаемую базу и соответственно – поступления в бюджет. С другой стороны, это даст возможность ряду налогоплательщиков выйти из тени.

И, наконец, ещё один, и, пожалуй, наиболее сложный, но достаточно быстро реализуемый путь пополнения государственной казны: взять налоги с тех, кто не хочет их платить. В первую очередь, надо решительно выводить из тени, так называемую, теневую экономику. Если исходить от оценки деятельности теневого бизнеса с точки зрения неуплаты этим сектором экономики налогов, то получается, что сегодня в теневом секторе скрывается около 40% всех налогов [3]. Указанные выводы проверены разными путями.

Во-первых, через товарооборот и платные услуги, оплачиваемые населением через контрольно-кассовые машины (ККМ). Согласно ККМ, 80% товарооборота и услуг обязаны «проходить» через ККМ. В настоящее время, как известно, объем товарооборота и платных услуг населению составляют примерно 1,2-1,3 трлн. деноминированных сум в год. Таким образом, на вполне законном основании через ККМ не проходит около 35,0-40,0 трлн. сум. наличных денег. Но, даже в тех случаях, когда торговые организации и организации, оказывающие платные услуги населению обязаны по закону осуществлять все операции с наличными деньгами через ККМ, у них опять же на вполне законном основании имеется только около 60% аппаратов, пригодных для контроля за полнотой учёта выручки и уплаты налогов, то есть имеют фискальную память, не позволяют осуществлять несанкционированный доступ и т.д., а 40% — только числятся контрольно-кассовыми машинами [4]. Таким образом, минуя достоверный контроль налоговиков проходит ещё 600-650 трлн. сум. наличных денег.

Нормальные отвечающие почти всем требованиям налогового контроля ККМ имеют организации торговли и бытового обслуживания населения, через которые проходит менее 30% всего товарооборота и объёма платных услуг. У них проверки налоговых органов выявляют сокрытие выручки от 30 до 50 процентов за счёт элементарной невыдачи чека.

Если взять условно, что у тех организаций, которые не имеют кассовых аппаратов или имеют непригодные ККМ, скрывается хотя бы 30% выручки, то сокрытие налогов за счёт не учёта наличной выручки составляет как минимум 120-130 трлн. сум. в год.

Эти данные подтверждаются и проведённым Бюро экономического анализа анализом сокрытия подоходного налога. Население, исходя из официальных статистических данных, этим Бюро разбито на 10 групп по уровню доходов, и сделаны расчёты их доходов и сумм, подлежащих уплате с этих доходов подоходного налога, исходя из действующих ставок и фактически уплаченных налогов. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

2024 год (в деноминированных сумах)

	Собрано налогов фактически	Должно быть уплачено	Не оплачено	
			сумма	%
Первая-пятая (с наименьшими доходами)	24,0	26,1	-2,1	-8,0
Шестая	6,9	10,8	-3,9	-36,1
Седьмая	9,1	14,3	-5,2	-36,4
Восьмая	10,5	15,9	-5,4	-33,9
Девятая	10,9	26,7	-15,8	-59,2
Десятая (с наибольшими доходами)	13,6	81,9	-68,3	-83,4
Итого	75,0	175,6	-100,6	-57,3

Как видно из этих данных, только по НДС, в основном из-за получения доходов в теневом секторе, скрывается более 100 млрд. сум. налогов. Нужно немедленно внести поправки в положения о ККМ, обеспечив повсеместное внедрение кассовых аппаратов. Ввести также ответственность покупателей за отсутствие чека. Возложить при этом контроль за применение кассовых аппаратов необходимо на правоохранительные, а не налоговые органы.

Необходимо незамедлительно пересмотреть принятое в текущем году положение о налоге на оборот, поскольку он введён для предприятий с ограниченным конкретным доходом. И в нем наблюдаются «лазейки» для ухода от налога на оборот. Было бы правильное, и экономически обоснованно

временно, до стабилизации экономики и финансов распространить положения этого документа на все предприятия и организации, в первую очередь торговые, работающие с населением и получающие наличные деньги.

И, наконец, нужна не формальная, а реальная монополия на производство и реализацию спирта и ликеро-водочной продукции, табака и экспорта нефти и газа. Здесь теряются десятки миллиардов сумов.

Только комплексная реализация этих, а также ряда других мер позволит облегчить то огромное налоговое бремя, которое сегодня несут добросовестные налогоплательщики, пополнить государственную казну и на этой основе обеспечить начало экономического роста в стране.

Список литературы

1. Радостева М. В. Налоговая нагрузка и методы ее оценки в современных условиях // Экономика. Информатика. 2017. №9 (258). – С. 71-76
2. Расулев А.Ф., Воронин С.А., Бойкабилов Б. Вычет из акцизного налога на спирт в государствах СНГ и применение их опыта // Экономика и финансы (Узбекистан). - 2023. - №7 (167). – С. 30-37
3. Мурад Тешабаев. Узбекистан планирует вдвое сократить теневую экономику к 2030 году. [Электронный ресурс]. <https://upl.uz/economy/47609-news.html>
4. Оксана Малосабирова. Теневая экономика: как бороться с нерадивыми предпринимателями. [Электронный ресурс]. https://yuz.uz/ru/news/tenevaya-ekonomika-kak-borotsya-s-neradivmi-predprinimatelyami?utm_source=chatgpt.com

ОЦЕНКА БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИИ

Вандина Ольга Георгиевна

д.э.н., доцент

ордена Трудового Красного Знамени

ФГБОУ ВО «Московский технический

университет связи и информатики»

Шаталова Ольга Ивановна

д.э.н., профессор

Ставропольский филиал Президентской академии

Аннотация: целью научной статьи является статистическая оценка текущего состояния рынка труда России для определения уровня безработицы экономически активного населения. Актуальность исследования связана с тем, что из-за структуры и перспективы безработицы зависит обеспечение социально-экономического развития государства. Объектом статьи является безработица населения. Предметом исследования выступает статистика безработицы населения в экономике России.

Ключевые слова: человеческие ресурсы, безработица, рынок труда, занятость, уровень безработицы, трудовой потенциал.

ASSESSING UNEMPLOYMENT IN RUSSIA

Vandina Olga Georgievna

Shatalova Olga Ivanovna

Abstract: The purpose of the scientific article is a statistical assessment of the current state of the Russian labor market to determine the level of unemployment of the economically active population. The relevance of the study is due to the fact that the structure and prospects of unemployment depend on the provision of socio-economic development of the state. The object of the article is the unemployment of the population. The subject of the study is the statistics of unemployment of the population in the Russian economy.

Key words: human resources, unemployment, labor market, employment, unemployment rate, labor potential.

На эффективность деятельности каждой компании влияет, прежде всего, ее кадровый потенциал, обеспечивающий слаженную работу всей системы взаимосвязанных бизнес-процессов производства и реализации продукции (работ, услуг). Именно квалификация специалистов позволяет обеспечить высокую производительность труда производственных ресурсов, которые в свою очередь оказывают непосредственное влияние, как на экономические показатели, так и на финансовые результаты компании.

В настоящее время на рынке труда наблюдается недостаток высококвалифицированных специалистов, которые пользуются повышенным спросом у работодателей. Поэтому возникает потребность в поиске и развитии новых направлений, который бы способствовали удовлетворению потребностей работодателей. Например, как одним из вариантов может быть создание условий для развития трудового потенциала общества.

На рынке труда в современных условиях экономики появляется повышенный спрос работодателей на человеческие ресурсы, обеспечение которого в полном объеме не происходит. Соответственно, возникает необходимость поиска путей решения этой проблемы, связанной с недостатком квалифицированных специалистов, особенно в отдельных отраслях экономики. Одним из направлений решения данной проблемы может стать развитие трудового потенциала общества. В особенности, это важно в целях решения такой проблемы, как безработица.

В случае переизбытка человеческих ресурсов, формируется процесс увольнения сотрудников, снижения активности работодателей на рынке труда в приглашении новых соискателей на работу. Соответственно, в экономике страны создается некая доля экономически активных граждан, которые не могут трудоустроиться, что делает их временно безработными. С позиции макроэкономики, безработица – один из ключевых индикаторов в оценке устойчивости национальной экономики, определения тенденций социально-экономического развития государства.

На рисунке 1 мы можем наблюдать график изменение численности трудоустроенных и безработных в России с 2017 по 2023 годы.

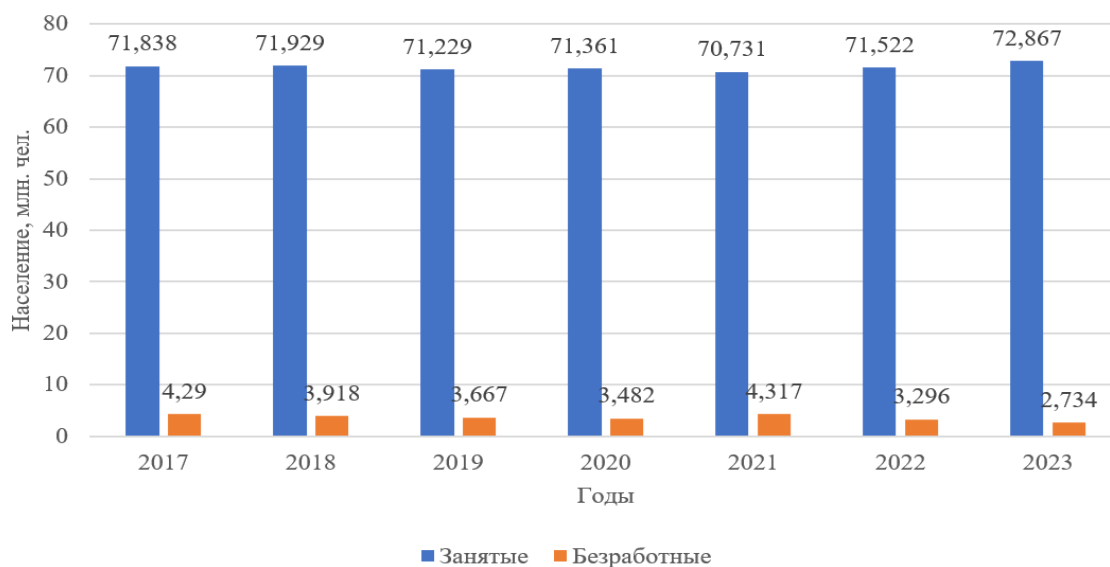


Рис. 1. Динамика занятости и безработицы в экономике России, млн чел.

Данные графика свидетельствуют о незначительном росте трудоустроенных граждан с 71,838 млн чел. до 72,867 млн чел., что составляет всего 1,4%. Можно предположить, что такой низкий рост может быть связан с сокращением численности трудоспособного населения. При этом сокращении нетрудоустроенных граждан с 2017 года по 2023 год произошло с 4,29 млн чел до 2,734 млн человек, что составляет 36,3%.

Рассмотрим отраженные на рисунке 2 способы поиска работы безработных граждан в России.



Рис. 2. Структура безработных по способам поиска работы в России

Основная доля безработных граждан проводят поиск работы через обращение к знакомым, друзьям и семье (35% соискателей). На втором месте размещение вакансий на интернет-площадках и в средствах массовой информации (26% соискателей). На третьем месте расположен способ непосредственного обращения соискателя к конкретному работодателю (17% соискателей). В то же время необходимо отметить, что в коммерческие службы занятости обращаются лишь 2 % соискателей [1, с. 59-60].

Далее рассмотрим, как распределяются нетрудоустроенные граждане по возрастным группам. График представлен на рисунке 3.

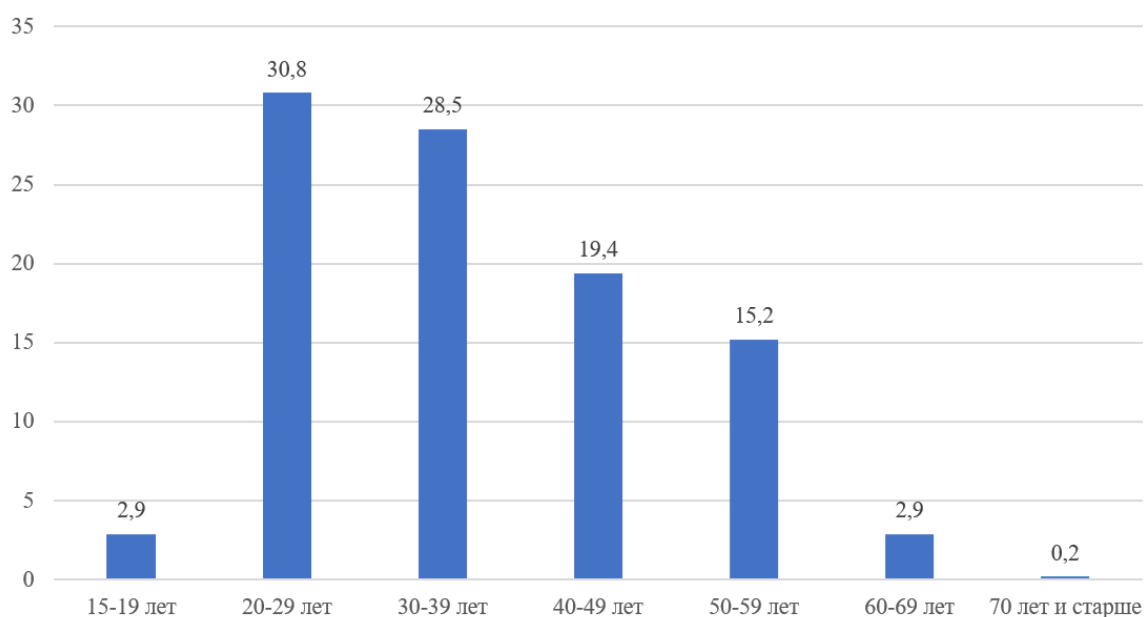


Рис. 3. Уровень безработного населения России по возрастным группам в % от общего числа занятых

Главная доля безработных граждан в российской экономике – это молодые люди, возрастом 20-29 лет. Именно на данную возрастную группу совпадает более 30% всех безработных. Далее группа безработных по возрасту снижается. Такая тенденция может быть объяснима тем, что для молодежи на рынке труда России существуют дискриминационные факторы. Из-за них студенческой молодежи и молодым выпускникам-специалистам трудно найти достойную работу с оплатой труда, которая будет (хотя бы) равна средней месячной заработной плате в сфере экономической деятельности.

Правительством принят ряд мер по подготовке кадров, что позволит увеличить занятость среди молодежи, которая получает профессиональное

образование в высших учебных заведениях. Одним из направлений является является «Долгосрочная программа содействия занятости молодежи на период до 2030 года» в которую включены следующие мероприятия [2]:

1. Запуск уроков профессиональной ориентации для школьников средних и старших классов;
2. Оптимизация процедуры трудоустройства для школьной молодежи несовершеннолетнего возраста при временном найме на работу;
3. На государственной платформе будут размещаться заявки на проведение целевого обучения для работодателей, которые сотрудничают в вопросах трудоустройства молодежи и выпускников.

Проблемы рынка труда в России, связанные с безработицей молодежи требуют совершенствования государственной политики Правительства РФ, которая была бы направлена на стимулирование занятости молодежи, в том числе, студенческой [1].

С целью совершенствования механизма трудоустройства молодежи необходимо:

1. Создание налоговых стимулов для предприятий по созданию рабочих мест для молодежи возрастом до 25 лет.
2. Образовательным организациям разработать образовательные программы, актуальные в условиях цифровой экономики, а также привлекательны для молодежи и позволяющие при этом готовить специалистов по востребованным работодателями профессиям и специальностям.
3. Разработать механизмы и организовать инвестирования для развития молодежного предпринимательства.

В качестве действующей государственной политики по стимулированию занятости населения применяются следующие меры, как:

1. Организация информирования населения о положении на рынке труда [3].
2. Содействие безработным гражданам в социально-профессиональном самоопределении, повышению конкурентоспособности на рынке труда и адаптированности к условиям реализации собственной профессиональной карьеры.
3. Содействие в повышении квалификации и формировании необходимых профессиональных компетенций востребованных на рынке труда.

4. Содействие самозанятости безработных.

Однако, помимо них, в целях стимулирования роста занятости граждан России, можно применить также такие меры, как:

1. Обеспечение мобильности трудовых ресурсов и многопрофильности.
2. Создание для всех граждан равных возможностей и условий в трудоустройстве.
3. Предоставление помощи в трудоустройстве людям социально незащищенной категории [4].

Вместе с тем, распространение новых технологий позволяет формировать отдельный сегмент самозанятых лиц, численность которых стремительно растет, что можно наблюдать на графике (рисунок 4). Так за период с 2019 по 2023 год их рост составил 7,526 млн чел.

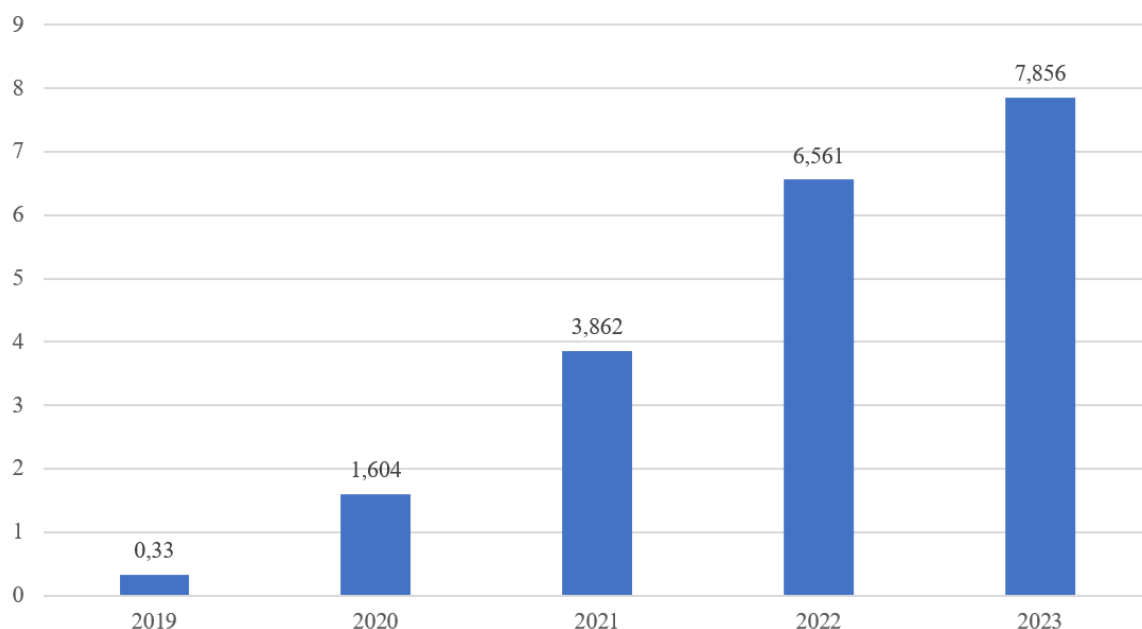


Рис. 4. Численность самозанятых в России, млн чел.

Самозанятые граждане – это те экономические активные люди, которые работают сами на себя, не открывая субъект предпринимательства, предоставляющие профессиональные услуги в конкретной сфере деятельности. Переход российского законодательства к необходимости утверждения категории самозанятых позволяет вывести большую часть незарегистрированных работников в России в легализованное поле. Это позволяет вывести миллионы россиян, которые будут уплачивать налоги на профессиональный доход, при этом, снижая теневой сектор экономики. Низкая процентная ставка на налоги для самозанятых – наилучшая мотивация

к тому, чтобы простимулировать регистрацию экономически активных граждан в новой категории.

Необходимо отметить, что безработица – это негативное явление, оказывающее неблагоприятное влияние на обеспечение личной экономической безопасности как отдельных людей, так и общества в целом, а также оказывающая непосредственное влияние на то, как формируются эмоциональные и психологические факторы, приводящие к деструктивному поведению людей. Безработица оказывает непосредственное влияние на сокращение доходов граждан, вследствие чего у них появляются финансовые проблемы в обеспечении как личных потребностей, так и потребностей семьи. Поэтому особая роль в решении вопросов, связанных с увеличением безработицы отводится государству, роль которого состоит в урегулировании тенденций на рынке труда, стимулировании занятости и повышении конкурентоспособности человеческих ресурсов.

Современный рынок труда в экономике России характеризуется двумя положительными процессами, такими как рост баланса человеческих ресурсов и увеличение занятости со снижением безработицы. Благодаря этому улучшается социально-экономическое развитие страны, появляются положительные факторы и стимулы к экономическому росту и повышению качества жизни населения. В приоритетах государственного регулирования рынка труда – решение проблемы молодежной безработицы, которая по возрастной категории является наиболее серьезным вызовом в обеспечении занятости населения России.

Список литературы

1. Орцханова М.А., Барахоева Х.М. Безработица России: причины и социально-экономические последствия // Colloquium-Journal. – 2021– № 7-1 (94) – С. 59-60.
2. Государственная программа Российской Федерации «Содействие занятости населения» постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2024 года №1695, которым с 1 января 2025 года введена в действие редакция государственной программы РФ «Содействие занятости населения».
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 октября 2017 г. № 750 «Об информировании граждан и работодателей о положении на

рынке труда в Российской Федерации, правах и гарантиях в области занятости населения и защиты от безработицы».

4. Шелепина Д.А. Проблемы безработицы в экономики Российской Федерации и роль государства в регулировании трудовой деятельности// Сборник статей II Международной научно-практической конференции – Пенза – 2023.

5. Шаталова О.И., Вандина О.Г., Снегирева Н.В. Оплата труда: основные понятия, порядок отражения в учете// Журнал монетарной экономики и менеджмента – 2024 – № 4. – С. 202-210.

6. Вандина О.Г. Формирование системы показателей статистики трудовых ресурсов//Экономические и гуманитарные науки – 2014 – № 4 (267). – С. 37-43.

7. Вандина О.Г. Статистический анализ занятости и безработицы на региональном уровне/Экономические и гуманитарные науки – 2014 – № 5 (268). – С. 41-48.

8. Трудовые ресурсы, занятость и безработица. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force.

9. Итоги выборочного обследования рабочей силы // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13265>.

10. Денисова Е.Д., Чуйкова А.М. Экономические последствия молодежной безработицы // Белгородский экономический вестник – 2020 – № 2 (98). С. 60-65.

ПУТИ РАЗВИТИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ ЮГА РОССИИ

Приходько Игорь Александрович

к.т.н., доцент

Колесникова Анастасия Олеговна

Молчанова Галина Александровна

студенты

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»

Аннотация: важнейшими целевыми показателями развития водохозяйственной инфраструктуры речных бассейнов Юга России является водообеспечение в условиях дефицита водных ресурсов и потерях в процессе транспортировки, а также снижение ущерба от обмеления крупных рек из-за неэффективности управления и износа сетей. Проведенные исследования позволят сохранить водные ресурсы и оказать положительное влияние на сельское хозяйство Юга России, а также помогут получить устойчивый урожай риса.

Ключевые слова: водохозяйственная инфраструктура, речной бассейн, водные ресурсы, река, водопотребление, паводок.

TARGET INDICATORS FOR THE DEVELOPMENT OF WATER INFRASTRUCTURE IN THE RIVER BASIN OF THE SOUTH OF RUSSIA

Prikhodko Igor Aleksandrovich

Kolesnikova Anastasia Olegovna

Molchanova Galina Aleksandrovna

Abstract: The most important target indicators for the development of water management infrastructure in the river basins of the South of Russia are water supply in conditions of water resource deficit and losses during transportation, as well as reducing damage from the shallowing of large rivers due to inefficient management and wear of networks. The conducted studies will help preserve water resources and have a positive impact on agriculture in the South of Russia, and will also help to obtain a sustainable rice harvest.

Key words: water management infrastructure, river basin, water resources, river, water consumption, flood.

Основной объем водопотребления на водохозяйственных участках бассейна Черного моря приходится на питьевые и хозяйственно бытовые нужды [1, с. 47], поэтому прогноз объема потребляемой воды в основном зависит от численности населения [1, с. 65].

Потребителями воды являются:

- население, проживающее в благоустроенном жилом фонде различной этажности с местными или централизованными источниками горячего водоснабжения;
- неорганизованные отдыхающие, проживающие в мини-гостиницах частного сектора;
- крупные объекты спорта, отдыха и развлечений регионального и федерального масштаба.

Удельный среднесуточный расход воды принят усредненным в количестве 250 литров в сутки на одного человека для всех типов городской жилой застройки. Увеличение удельного водопотребления не ожидается из-за высокой стоимости коммунальных услуг, повсеместного внедрения счетчиков учета расхода воды (в том числе квартирных) и установки санитарно-технических приборов и арматуры улучшенной конструкции.

Промышленное производство ориентировано на обслуживание собственного населения и санаторно-курортного комплекса. Рост промышленного производства ограничивается природоохранными требованиями, предъявляемыми к городам-курортам.

В соответствии с проектом Водной стратегии агропромышленного комплекса России расход для сельских жителей принят равным 200 л/сут. Норматив расхода воды для отдыхающих принят равным 250 л/сут. Количество рекреантов в настоящее время составляет не менее 18 млн человек, в том числе: Анапа - 6,0 млн человек, Геленджик - 2,8 млн, Новороссийск - 0,2 млн, Туапсе - 2,0 млн, Сочи - 5,9 млн человек. В 2008 и 2009 году на черноморском побережье отдохнуло и поправило свое здоровье около 13 миллионов человек. В течение года основное количество отдыхающих приходится на период с мая по сентябрь (150 суток), средний срок пребывания – 15 суток, т.е. средне-суточное количество отдыхающих составляет 1/10 от общего количества за сезон.

- В Анапе и Геленджике текущее потребление воды на душу населения в 2-3 раза ниже норматива в 374 л/сут. В этих районах также высока доля

сельского населения, для которого норматив потребления воды составляет 200 л/сут.

Водохозяйственные и водоохранные мероприятия и рассчитываемые с их учетом, прогнозные водохозяйственные балансы водных объектов бассейна Чёрного моря, являются основой окончательного выбора мероприятий в Схемах комплексного использования и охраны водных объектов и очередности их реализации [1, с. 81].

Основными целевыми показателями, которые достигаются при реализации схем в части усовершенствования водохозяйственной инфраструктуры, являются:

- достижение нормативов качества поверхностных вод;
- достижение нормативов допустимого безвозвратного изъятия водных ресурсов;
- обеспечение нормативов водопотребления населения и отраслей экономики;
- минимизация ущербов от наводнений.

Регулируя сток, достигаются две основные цели:

1. Увеличиваются маловодные потоки для обеспечения надежного водоснабжения населения и отраслей экономики. Это обычная практика, когда цель состоит в том, чтобы использовать воду, которой недостаточно в периоды малого стока и слишком много в периоды высокого стока (когда река полноводна).
2. Паводковые потоки уменьшаются для предотвращения затопления участка реки ниже гидроэлектростанции.

Так как основной ущерб населению предприятиям и сельскому хозяйству наносится при максимальных расходах воды обеспеченностью 1%, строятся сооружения IV класса капитальности.

Расход воды на испарение и фильтрацию с водохранилищ принят в объеме 0,02 млн м³, для любого водохранилища. Водоохранилища устраиваются на притоках главной реки выше существующих водозаборов и населенных пунктов.

Таким образом, для достижения целевых показателей по снижению нагрузки на меженный сток, с одновременным обеспечением нормативов водопотребления и снижения ущербов от максимальных паводочных расходов, необходимо строительство на реках бассейна Чёрного моря, водохранилищ сезонного регулирования стока в объеме не менее 61 млн м³.

Целевым показателем (ЦП) для развития водохозяйственной инфраструктуры речных бассейнов считается соотношение имеющихся

емкостей регулирования стока к необходимым, выраженное в процентах, с итогом = 100%. Таким образом, будут соблюдены нормы допустимого безвозвратного изъятия водных ресурсов [2, с. 24].

В период ограничения (летне-осенняя межень) нормативы водозабора не превышают 14% на реках, запасы подземных вод которых в настоящее время используются недостаточно. На реках с ограниченными запасами подземных вод забор речного стока в результате отбора подземных вод превышает нормативы в два и более раза в течение периода ограничения, как в случае с реками Мезыб, Гастогай и Вулан. В целом, по рекам бассейна Черного моря, в каждую пятилетку необходимо увеличивать суммарный объем водохранилищ на 30-40%, с доведением его до 51,5 млн м³.

Переброска стока. Мероприятия по межбассейновой переброске стока питьевой воды оправданы только в случае использования воды для питьевого водоснабжения. Данное мероприятие планируется реализовывать посредством изъятия и переброске питьевых подземных вод в том случае, если при этом не нарушаются установленные нормативы по безвозвратному изъятию стока. Допустимый суммарный объем межбассейновой переброски стока, в маловодный период года 95% обеспеченности, между водохозяйственными участками черноморского побережья составляет 6,45 млн м³ [2, с. 116].

Опреснение морской воды является альтернативной мерой для снижения нагрузки на речной сток в маловодные периоды [3, с. 53]. Мировой опыт использования опресненной морской воды показывает, что при значительном удалении источников пресной воды опреснение соленой воды на месте обходится дешевле, чем пресная вода, подаваемая по трубопроводам. При потреблении воды до 4000 м³/сут опреснение соленой воды на месте более экономично, чем подача пресной воды на расстояние более 65 км. При расходе воды 11 000 м³/сут это более экономично, чем подача пресной воды на расстояние более 160 км и 480 км при расходе воды 200 000 м³/сут.

Таким образом, использование опресненной морской воды для нужд отраслей экономики на черноморском побережье в настоящее время не рассматривается.

Когда качественные характеристики сточных вод будут соответствовать целевым показателям качества воды в реках, сточные воды могут быть возвращены в водные объекты [3, с. 27]. В этом случае водность рек в маловодные периоды будет соответствовать целевым показателям. Участок реки, куда сбрасываются очищенные сточные воды, должен располагаться ниже водозаборов или на значительном расстоянии от них. Место сброса

рассчитывается по методике расчета НДС [3, с. 86]. Данное мероприятие необходимо рассмотреть через 5-10 лет, когда возможно будут созданы технологии очистки сточных вод, позволяющих сбрасывать их в реки черноморского побережья.

Мощности локальных ОСК, строительство которых позволит достичь нормативов качества воды в реках (табл. 1), рассчитаны в зависимости от массы загрязняющих веществ поступающих в поверхностный водный объект свыше установленных нормативов привноса химических элементов и взвешенных веществ.

Таблица 1

**Необходимая дополнительная мощность очистных сооружений
в бассейнах рек Чёрного моря**

Водный объект	Суточная мощность, тыс. м ³	Годовая мощность, млн. м ³
Гастогай	0,2	0,07
Катлама	1,1	0,40
Сукко	2,1	0,80
Дюрсо	0,4	0,14
Озерейка	0,2	0,10
Цемес	0,4	0,16
Хотедай	0,1	0,03
Пшада	2,4	0,03
Вулан	3,3	1,20
Джубга	4,0	1,40
Шапсухо	8,2	2,90
Агой	3,5	1,30
Туапсе	0,1	0,03
Аше	22,1	8,0
Псезуапсе	27,4	10,00
Шахе	26,0	9,60
Буу	1,4	0,5
Хобза	4,8	1,8
Дагомыс	35,9	13,1
Сочи	14,5	5,3
Мацеста	1,3	0,5
Хоста	27,6	10,1
Кудепста	3,7	1,3
Мзымта	66,6	24,4
Псоу	2,7	10,00

В результате непроизводительных потерь воды в водопроводных сетях потребителям ежегодно не доставляется более 38 миллионов кубометров питьевой воды. После реконструкции сетей, которая позволит снизить потери до 5%, объем питьевой воды, подаваемой потребителям, увеличится на 33,51 млн кубометров в год.

Система водоснабжения группы компаний "Троицкий" между Новороссийском и Геленджиком имеет самую высокую степень износа (потери превышают 60%). Общая протяженность систем водоснабжения, требующих замены, составляет 841 км. Целью системы водоснабжения является достижение уровня потерь не более 5% к 2030 году [3, с. 113].

Целевое состояние речных бассейнов, которое достигается при реализации схем, при усовершенствовании водохозяйственной структуры, являются:

- достижение нормативов качества поверхностных вод;
- достижение нормативов допустимого безвозвратного изъятия водных ресурсов;
- обеспечение нормативов водопотребления населения и отраслей экономики;
- минимизация ущербов от наводнений.

При установлении основных целевых показателей уменьшения негативного воздействия вод использовались следующие источники информации:

- Сведения о существующей системе инженерно-технической защиты территорий от негативного воздействия вод;
- Сведения Росгидромета о паводках;
- Сведения по распространению зон подверженных затоплению при паводках 1% обеспеченности;
- Данные противопаводочных комиссий и Департамента по вопросам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и водных отношений по Краснодарскому краю;
- Перспективные планы развития МО город-курорт Сочи, город-курорт Анапа, город-курорт Геленджик, город Новороссийск и Туапсинский район;
- Планы основных мероприятий по предотвращению и ликвидации последствий наводнений в городе-курорте Сочи, городе-курорте Анапе, городе-курорте Геленджике, городе Новороссийске и Туапсинском районе.

Следовательно, для повышения уровня защиты территории от неблагоприятного влияния воды и завершения запланированных мероприятий по увеличению длины противооладковых и берегоукрепительных сооружений в течение 15 лет реализации схемы, ЦП должен стремиться к достижению 100%.

Приложения

Благодарности: Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда и Кубанского научного фонда №24-26-20003.

Acknowledgements: The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation and the Kuban Science Foundation №24-26-20003.

Список литературы

1. Вербицкий, А. Ю. Оценка рационального использования водных ресурсов на примере реки Афипс / А. Ю. Вербицкий, И. А. Приходько, Н. Н. Мамась // Экология речных ландшафтов : Сборник статей по материалам IV Международной научной экологической конференции, Краснодар, 03 декабря 2019 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 12-18.
2. Safronova, T. Probabilistic assessment of the role of the soil degradation main factors in Kuban rice fields / T. Safronova, S. Vladimirov, I. Prikhodko // E3S Web of Conferences : 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostovon-Don, 26–28 февраля 2020 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 09011. – DOI 10.1051/e3sconf/202017509011.
3. Перминова, Е. С. Устойчивое развитие и Охрана ландшафтов Выселковского района / Е. С. Перминова, Л. М. Болдырева // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 апреля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 173-178. – EDN YYDMAW.

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕОРИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА: ОТ КЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К АДАПТИВНЫМ ПАРАДИГМАМ

Бекенёв Александр Ильич

аспирант 1 курса кафедры организационного менеджмента

Университет «Синергия»

Научный руководитель: **Дмитриев Антон Геннадиевич**

к.экон.н., доцент, заведующий кафедрой

организационного менеджмента

Университет «Синергия»

Spin-код 1233-3680

ORCID 0000-0003-2086-2364

Аннотация: статья посвящена исследованию трансформации стратегического менеджмента в контексте изменений внешней среды и цифровой трансформации. Целью работы является выявление эволюции теоретических подходов — от классических моделей стратегического планирования и позиционирования к современным адаптивным и поведенческим стратегиям. В качестве методологической основы использована классификация школ стратегического мышления по двум критериям: направленность на внутреннюю или внешнюю среду и степень адаптивности. Научная новизна заключается в систематизации теорий стратегического управления и разработке авторской модели стратегической адаптации STRADA, включающей сценарное мышление, цифровую устойчивость и эмпирическое тестирование гипотез. Показано, что в условиях VUCA-среды на первый план выходят гибкость, организационное обучение и итеративное стратегирование. Результаты анализа позволяют обосновать необходимость пересмотра стратегических практик в пользу более гибких, основанных на данных и цифровых решениях. Представленные выводы могут быть использованы как в теоретических исследованиях, так и в управленческой практике, направленной на повышение устойчивости и адаптивности организаций.

Ключевые слова: стратегический менеджмент, стратегическое мышление, ресурсы, адаптивность, VUCA, цифровизация, динамические способности.

EVOLUTION OF STRATEGIC MANAGEMENT THEORIES: FROM CLASSICAL MODELS TO ADAPTIVE PARADIGMS

Bekenev Alexander Ilyich

Scientific adviser: **Dmitriev Anton Gennadievich**

Abstract: the article is devoted to the study of the transformation of strategic management in the context of changes in the external environment and digital transformation. The purpose of the work is to identify the evolution of theoretical approaches – from classical models of strategic planning and positioning to modern adaptive and behavioral strategies. The methodological basis is the classification of schools of strategic thinking by two criteria: focus on the internal or external environment and the degree of adaptability. Scientific novelty lies in the systematization of strategic management theories and the development of the author's model of strategic adaptation STRADA, including scenario thinking, digital sustainability and empirical testing of hypotheses. It is shown that in a VUCA environment, flexibility, organizational learning and iterative strategizing come to the fore. The results of the analysis allow us to justify the need to revise strategic practices in favor of more flexible, data-driven and digital solutions. The presented findings can be used both in theoretical research and in management practice aimed at increasing the sustainability and adaptability of organizations.

Key words: strategic management, strategic thinking, resources, adaptability, VUCA, digitalization, dynamic capabilities.

Введение

Стратегический менеджмент как научная дисциплина и управленческая практика прошел значительную эволюцию, начиная с середины XX века. Он трансформировался от линейных, предсказуемых моделей к нелинейным, гибким подходам, основанным на концепциях неопределенности, изменений и адаптации. Эта эволюция обусловлена радикальными изменениями в мировой экономике: глобализацией, ускорением технологических циклов, усилением конкуренции и развитием цифровых технологий.

Классические модели стратегического менеджмента, такие как школа стратегического планирования или подход Майкла Портера, эффективно функционировали в эпоху стабильных рынков и долгосрочных горизонтов планирования. Однако в условиях высокой неопределенности, стремительных

изменений предпочтений потребителей и цифровой трансформации они становятся недостаточно гибкими. Возникает потребность в новых подходах, позволяющих компаниям быть более чувствительными к изменениям внешней среды и внутренним возможностям.

Однако большинство существующих моделей стратегического управления были разработаны в условиях относительной стабильности и предсказуемости бизнес-среды. Эти подходы не учитывают высокой скорости изменений, цифровой неопределенности и необходимости непрерывной адаптации. В результате они демонстрируют ограниченную применимость в современных реалиях, особенно для компаний, работающих в условиях VUCA-среды (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity).

Цель исследования — проследить трансформацию стратегического мышления от традиционных к адаптивным моделям, а также выявить основные принципы и драйверы этих изменений.

Объект исследования — процесс стратегического управления и его научно-методологическая эволюция.

Предмет исследования — теоретические подходы и концепции стратегического менеджмента, их динамика и применимость в современных условиях.

Перед обзором теоретических направлений необходимо пояснить методологический принцип классификации. В статье школы стратегического мышления систематизируются по двум основным критериям: ориентированность на внутреннюю или внешнюю среду и степень адаптивности к изменениям. Такой подход позволил структурировать обзор в логике эволюции стратегического менеджмента.

Методология исследования основана на систематизации школ стратегического менеджмента по двум ключевым критериям: (1) ориентация на внешнюю или внутреннюю среду и (2) степень адаптивности к изменениям. Для анализа были отобраны наиболее цитируемые работы в области стратегического управления, опубликованные за последние 50 лет. В качестве дополнительного критерия использовалась хронологическая эволюция теорий — от классических (1960-1990-е) к современным (2000-2020-е).

Научная новизна статьи заключается в систематизации теоретических школ стратегического менеджмента по критериям адаптивности и ориентации на внутреннюю/внешнюю среду, а также в разработке авторской модели

стратегической адаптации (STRADA), сочетающей поведенческие, цифровые и организационные элементы в ответ на вызовы VUCA-среды.

1. Теоретические основы классического стратегического менеджмента

Одной из первых целостных концепций стратегического управления стала школа стратегического планирования, предложенная И. Ансоффом. Её основное предположение заключалось в возможности предсказуемого развития внешней среды и последовательной реализации стратегии через этапы: анализ, целеполагание, разработку плана и контроль исполнения. Подобная модель оказалась эффективной в условиях стабильной экономики и медленных темпов технологических изменений.

Однако при всей логичности структуризированного подхода, школа стратегического планирования демонстрирует низкую чувствительность к изменениям внешней среды. Жёсткая линейность процесса стратегирования и отсутствие гибких механизмов пересмотра стратегии делают модель малоприменимой в турбулентных, VUCA-подобных условиях, требующих постоянной адаптации.

Значительный вклад в развитие стратегического мышления внес Майкл Портер, разработавший модель пяти конкурентных сил и концепцию базовых стратегий (лидерство по издержкам, дифференциация, фокус). Эти подходы были ориентированы на достижение устойчивого конкурентного преимущества за счет выбора оптимального положения компании в отрасли.

Школа позиционирования стала логическим продолжением плановой модели, при этом сделав акцент на внешние рыночные факторы. Однако, как и в случае со школой Ансоффа, ключевым ограничением этих подходов является их опора на анализ статических параметров отрасли. В современном бизнесе границы отраслей размываются, а конкуренция всё чаще носит сетевой, платформенный или даже экосистемный характер. Это снижает релевантность инструментов Портера в условиях цифровой трансформации и быстрой смены потребительских предпочтений.

Объединяющим ограничением классических школ стратегического управления является их исходная установка на стабильность и предсказуемость. Предполагаемая линейность развития событий, централизованное планирование и фокус на внешней среде слабо учитывают динамику внутренних ресурсов компании, а также поведенческую сложность в условиях неопределенности.

Эти подходы оказались неэффективными в ситуациях, требующих быстрой переориентации стратегических целей, адаптации к технологическим

шокам и проактивного реагирования на нестабильность спроса. Как следствие, в стратегической практике всё большее внимание стало уделяться внутренним возможностям фирмы, её способности к обучению, гибкости и самообновлению.

2. Ресурсно-ориентированные и поведенческие подходы

С начала 1990-х годов парадигма стратегического управления претерпела сдвиг от анализа внешней среды к внутреннему потенциалу компании. Согласно концепции ресурсной базы, предложенной Дж. Барни, устойчивое конкурентное преимущество формируется на основе ресурсов, обладающих следующими характеристиками: ценность, редкость, невозможность имитации и незаменимость (VRIN-критерии).

Ключевыми активами в рамках RBV становятся не только физические и финансовые ресурсы, но и нематериальные: организационные знания, уникальная корпоративная культура, управленческие компетенции, репутация. Это позволило уйти от универсальных стратегий и перейти к индивидуализированному подходу, исходящему из уникальности каждой организации.

Тем не менее, модель RBV подвергается критике за избыточную статичность: она предполагает наличие устойчивых ресурсов, но не объясняет, как они трансформируются во времени. В условиях высокой изменчивости, сама способность компании обновлять ресурсную базу становится стратегически значимой.

Именно необходимость преодоления ограничений RBV привела к формированию концепции динамических способностей (dynamic capabilities), разработанной Д. Тисом и К. Эйзенхардт. Эта теория акцентирует внимание на способности организации к постоянной реконфигурации, интеграции и обновлению своих ресурсов и операционных процессов в ответ на внешние изменения.

Динамические способности включают такие процессы, как сканирование и интерпретация окружающей среды, организационное обучение, адаптация бизнес-модели, инновационная активность. Таким образом, стратегия становится не столько результатом разового выбора, сколько функцией непрерывного развития и гибкости.

Однако и здесь возможна инерционность — компании с развитыми динамическими способностями могут столкнуться с тем, что их механизмы адаптации становятся шаблонными, теряя остроту реагирования.

Параллельно с ресурсными подходами развивались поведенческие и эволюционные концепции, в центре которых находятся процессы организационного обучения, формирование рутин и эмерджентное (возникающее в процессе) стратегирование.

Поведенческая школа, опирающаяся на работы Саймона и Марча, утверждает, что организация действует в условиях ограниченной рациональности. Решения принимаются не в рамках оптимальных моделей, а через постепенное накопление опыта и адаптацию на основе проб и ошибок.

Эволюционная школа интерпретирует развитие стратегии как процесс «естественного отбора» успешных моделей поведения, устойчивых рутин и компетенций. В таких подходах стратегия всё меньше воспринимается как заранее заданный план, и всё больше — как результат культурных, когнитивных и поведенческих факторов.

3. Адаптивные стратегии и цифровой контекст

Современная стратегическая практика всё чаще отвергает фиксированные долгосрочные планы как неэффективные в условиях высокой неопределенности и турбулентности внешней среды. Взамен используются гибкие подходы, такие как Agile и Lean Strategy, ориентированные на итеративное принятие решений, постоянную обратную связь и быструю проверку гипотез.

Agile-подход предполагает управление в формате коротких циклов (спринтов), что позволяет адаптироваться к изменениям внешней среды в режиме реального времени. Lean-подход акцентирует внимание на создании минимально жизнеспособных продуктов (MVP), избегая затрат на неэффективные элементы и обеспечивая стратегическую фокусировку на ценности для клиента.

Оба подхода трансформируют само понимание стратегии: она становится не заранее заданным курсом, а процессом эмпирического обучения, позволяющим быстро реагировать на обратную связь и пересматривать приоритеты.

Понятие VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) описывает современную бизнес-среду как подверженную резким, непредсказуемым и сложно интерпретируемым изменениям. В таких условиях традиционные стратегические модели утрачивают эффективность, поскольку ориентированы на линейность, предсказуемость и стабильность.

Сравнительный анализ моделей стратегического управления

Критерий	Классическая модель	Адаптивная модель	Цифровая модель
Горизонт планирования	Долгосрочный	Средне-/краткосрочный	Переменный / гибкий
Гибкость	Низкая	Средняя	Высокая
Роль данных	Второстепенная	Поддержка решений	Центральный актив
Основной механизм	Планирование	Сценарное мышление	Эксперименты, итерации
Источник преимуществ	Позиция в отрасли	Уникальные ресурсы	Скорость и цифровые активы

VUCA-среда требует отказа от избыточного детерминизма в пользу сценарного мышления, стратегических опций и эмпирического поиска. Организации должны формировать когнитивную и операционную гибкость, что приводит к пересмотру стратегических парадигм — от контроля к координации, от предсказания к наблюдению и быстрому реагированию.

Цифровизация меняет логику стратегического управления на фундаментальном уровне. В условиях цифровой экономики стратегические преимущества всё чаще формируются вокруг:

- алгоритмов обработки данных;
- платформенных бизнес-моделей;
- сетевых эффектов;
- искусственного интеллекта и автоматизации.

Яндекс демонстрирует применение Lean-подходов в цифровой среде. Например, запуск сервиса «Яндекс.Еда» начался с MVP (минимально жизнеспособного продукта), который постепенно масштабировался на основе данных о поведении пользователей. Это позволило компании минимизировать риски и адаптировать сервис под локальные особенности рынка.

Цифровизация создаёт новые правила игры. Стратегия всё чаще строится вокруг платформ, сетевых эффектов, больших данных и ИИ. Это требует переосмысления традиционных моделей и внедрения новых метрик и инструментов.

В результате анализа эволюции стратегического менеджмента можно выделить следующие тенденции:

1. Смещение фокуса с внешнего позиционирования к внутренним ресурсам и способностям.
2. Возрастание значения поведенческих, обучающих и эволюционных механизмов.

3. Интеграция цифровых технологий как основы стратегических решений.
4. Переход от планирования к итеративному экспериментированию.
5. Повышение значимости организационной культуры и способности к быстрой адаптации.

Таким образом, цифровая трансформация требует переосмысления стратегических подходов: планирование уступает место итеративному экспериментированию, а ключевыми активами становятся данные, цифровые компетенции и организационная способность к адаптации.

4. Результаты анализа и аналитические выводы

На основе анализа эволюции стратегического менеджмента в условиях VUCA-среды предложена авторская модель стратегической адаптации, соответствующая современным требованиям высокой изменчивости, неопределенности, сложности и неоднозначности. Цель данной модели — повышение устойчивости и гибкости организаций за счет интеграции цифровых решений, поведенческих подходов и итеративных методов управления. Она включает четыре ключевых принципа:

1. Мониторинг внешней среды в реальном времени

Современные организации должны не просто отслеживать изменения во внешней среде, но и уметь оперативно интерпретировать данные для принятия стратегических решений. В условиях цифровизации и растущих объёмов информации ключевую роль играют инструменты бизнес-аналитики (BI), анализ социальных сетей (SNA), автоматизированные дашборды и алгоритмы машинного обучения. Мониторинг в реальном времени позволяет выявлять слабые сигналы, предсказывать тренды и адаптировать стратегическое поведение до наступления критических изменений. Это особенно важно в условиях турбулентных рынков и высокой конкуренции.

2. Быстрое тестирование гипотез и корректировка действий

Адаптивные организации отходят от концепции фиксированных стратегий в пользу итеративного экспериментирования. Опираясь на Lean Startup и Agile-подходы, компании создают минимально жизнеспособные стратегические решения (MVP), проверяют их в практике и на основе полученных данных оперативно вносят корректировки. Такой подход требует высокой толерантности к неопределённости, готовности к ошибкам и способности к постоянному обучению. В центре внимания оказываются не долгосрочные прогнозы, а гипотезы, проверяемые в реальных условиях с участием клиентов и партнеров.

3. Гибкость внутренних процессов и структуры

Организационная адаптация невозможна без внутренней гибкости. Это предполагает трансформацию жёстких иерархий в более гибкие, сетевые и децентрализованные формы управления. В таких структурах процессы строятся на базе кросс-функциональных команд, динамически распределяемых ролей и проектных форм взаимодействия. Гибкие подходы позволяют организациям не только быстрее реагировать на изменения, но и создавать среду, благоприятную для инноваций, автономии и самоорганизации. Ключевым фактором становится поддерживающая корпоративная культура, ориентированная на горизонтальные коммуникации, инициативность и открытость.

4. Устойчивость к неопределённости и культура экспериментов

Эффективная стратегическая адаптация невозможна без формирования культуры, ориентированной на принятие неопределённости и постоянное обучение. Такая культура основывается на принципах психологической безопасности, поддержки инициатив, терпимости к ошибкам и готовности к экспериментам. Организации развивают метастратегические компетенции — способность не только формулировать стратегические планы, но и критически переосмысливать их, отказываться от устаревших установок и формировать новые когнитивные рамки. Эти навыки становятся ключевыми активами в условиях нестабильности.

Сводный вывод:

На основе проведённого анализа сформулированы следующие выводы:

1. **Эволюция критериев успеха:** от внешнего позиционирования (Портер) к внутренним ресурсам (RBV) и динамическим способностям (Teese).
2. **Изменение горизонта планирования:** переход от долгосрочных планов к итеративным циклам (Agile, Lean).
3. **Роль данных:** данные становятся ключевым стратегическим активом, заменяя традиционные методы прогнозирования.
4. **Культурный сдвиг:** успешные компании развивают толерантность к неопределённости и культуру экспериментов.

Для компаний, работающих в VUCA-среде, предложена модель STRADA (Strategic Adaptive Framework), включающая:

- Scenario planning — сценарное мышление,
- Technology-driven decisions — ориентация на данные,

- **Resilience** — устойчивость к disruptions,
- **Agility** — оперативная адаптация процессов,
- **Digital ecosystems** — интеграция в цифровые экосистемы,
- **Antifragility** — способность извлекать выгоду из нестабильности.

Предложенная модель стратегической адаптации отражает переход от классического стратегического планирования к гибкой, динамичной и ориентированной на данные системе принятия решений. В её основе — цифровые инструменты, поведенческая готовность к изменениям и способность к постоянному обучению на основе эмпирических данных. Такая модель обеспечивает организациям не только устойчивость в условиях VUCA-среды, но и конкурентоспособность за счёт более высокой скорости адаптации и инновационной активности.

Заключение

В ходе исследования были получены следующие ключевые результаты:

1. Теории стратегического менеджмента прошли путь эволюции от стабильных, планово-аналитических моделей XX века к гибким, цифровым и поведенчески ориентированным парадигмам.

2. В условиях VUCA-среды стратегическое управление требует высокой адаптивности, способности к постоянному обучению, использования итеративных подходов и развитой цифровой инфраструктуры.

3. Успешные компании демонстрируют способность оперативно реагировать на внешние изменения, трансформировать внутренние процессы и переосмысливать стратегии в режиме реального времени.

Эволюция стратегического менеджмента отражает более широкие трансформации, происходящие в экономике, технологиях и социокультурной среде. Современное стратегическое мышление перестаёт быть линейным и прогнозно-ориентированным. Оно трансформируется в непрерывный процесс наблюдения, формирования и тестирования гипотез, интерпретации данных и гибкой перестройки на основе обратной связи.

В условиях высокой неопределённости выигрывают организации, способные действовать быстро, гибко и креативно, при этом сохраняя внутреннюю согласованность, устойчивость и способность к самообновлению. Развитие таких компетенций и внедрение соответствующих моделей стратегической адаптации становится не просто желательным, а необходимым условием выживания и роста в современной VUCA-реальности.

Список литературы

1. Ансофф И. *Стратегическое управление*. — М.: Экономика, 1989. — 519 с.
2. Портер М. *Конкурентная стратегия*. — М.: Альпина Паблишер, 2005. — 454 с.
3. McGrath R. G. *The End of Competitive Advantage: How to Keep Your Strategy Moving as Fast as Your Business*. — Boston: Harvard Business Review Press, 2013. — 240 p.
4. Тарасевич В. М., Базаров Т. Ю. *Стратегический менеджмент: Учебник*. — М.: Юрайт, 2022. — 402 с.
5. Барни Дж. Фирменные ресурсы и устойчивое конкурентное преимущество // *Journal of Management*. — 1991. — Vol. 17, № 1. — P. 99–120.
6. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management // *Strategic Management Journal*. — 1997. — Vol. 18, № 7. — P. 509–533.
7. Eisenhardt K. M., Martin J. A. Dynamic Capabilities: What Are They? // *Strategic Management Journal*. — 2000. — Vol. 21, № 10–11. — P. 1105–1121.
8. Bennett N., Lemoine G. J. What VUCA Really Means for You // *Harvard Business Review*. — 2014. — Vol. 92, № 1/2. — P. 27.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОТРУДНИЧЕСТВА В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИОННОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

Горбунов Тимофей Александрович

аспирант 1 курса

факультета региональной отраслевой экономики

ФГБОУ ВО РГАИС

Аннотация: в статье рассматривается инновационное развитие сотрудничества в творческой индустрии, основные перспективные направления кооперации в креативных индустриях. Выявляется влияние инновационных решений на развитие творческой индустрии.

Ключевые слова: инновации, творчество, творческая индустрия, цифровизация, коллаборация, технологии, экономика.

INNOVATIVE COLLABORATION METHODS IN THE AGE OF DIGITALIZED CREATIVE INDUSTRY

Gorbunov Timofey Alexandrovich

Abstract: the article discusses the innovative development of cooperation in the creative industry, as well as the main promising areas of cooperation in the creative industries. The article identifies the impact of innovative solutions on the development of the creative industry.

Key words: innovation, creativity, creative industry, digitalization, collaboration, technology, economy.

На сегодняшний день в развитие эпохи цифровых технологий границы между отдельными участниками творческого процесса исчезают, а возможности для совместного создания творческих объектов становятся все более обширными. Развитие информационных и коммуникационных платформ позволяет специалистам в творческих индустриях из различных уголков мира объединяться, создавать совместные проекты и реализовывать высокотехнологичные инновационные идеи. Данный подход не только ускоряет процессы создания и распространения культурных продуктов, но и

стимулирует развитие новых форм искусства, дизайна, медиа и других областей творческой индустрии.

Инновационные методы сотрудничества в быстро развивающиеся цифровую эпоху открывают новые возможности для взаимодействия между художниками, дизайнерами, музыкантами, учеными и другими представителями креативной индустрии. При этом с ростом высокотехнологичных возможностей также возникают и новые проблемы перед участниками креативной индустрии — вопросы авторских прав, качества совместной работы, вопрос эффективности используемых платформ и технологий требуют системного анализа и поиска оптимальных решений.

Цель данной работы — рассмотреть современные инновационные методы и платформы, способствующие совместному творчеству, проанализировать их преимущества и ограничения, а также определить перспективы дальнейшего развития этой области. В ходе исследования особое внимание уделяется теоретическим основам, практическим кейсам и тенденциям, формирующим будущее цифрового коллаборативного творчества.

Объектом данного исследования является творческая индустрия. Предметом данного исследования являются инновационные методы творческой коллаборации.

Креативная индустрия уже является неотъемлемой частью повседневной жизни человека. Объекты, создаваемые в данной сфере можно увидеть в одежде, на зданиях, музыке, книгах, рекламе, приложениях, которыми человек пользуется.

Для более формального определения Департамент культуры, СМИ и спорта правительства (DCMS) впервые определил креативные индустрии как: «те виды деятельности, которые основаны на индивидуальном творчестве, навыках и таланте и которые потенциально могут привести к богатству и созданию рабочих мест за счет создания и использования интеллектуальной собственности».

К креативным индустриям можно отнести:

- Музыку;
- Исполнительское искусство;
- Изобразительное искусство;
- Ремесла, такие как ткачество, изготовление мебели и ювелирных изделий;

- Кино;
- Телевидение;
- Анимация, визуальные эффекты, видео, радио и фотография;
- Видеоигры;
- Виртуальная и расширенная реальность;
- Музеи, галереи и объекты культурного наследия;
- Издательское дело и библиотеки;
- Дизайн, включая дизайн продукции, графический дизайн;
- Архитектура;
- Реклама и маркетинг [1, с. 300].

В этих отраслях есть множество видов разнообразных профессий, например, ткачество, актерское мастерство, анализ данных и сетевое программирование. Также в данной сфере существует потребность в ученых, художниках и т.д.

Креативная индустрия играет важную роль в стимулировании роста мировой экономики, сочетая инновации, культуру и технологии. На долю этого сектора экономики приходится примерно 3,95% от общей добавленной стоимости в ЕС, и он обеспечивает работой около 8 миллионов человек. Во всем мире Организация Объединенных Наций признает креативную экономику в качестве основной движущей силы инноваций и развития.

Поскольку творческая индустрия продолжает развиваться, интеграция цифровых инструментов, технологий искусственного интеллекта (ИИ), а также инновационных финансовых систем помогает участникам данной сферы преодолевать многие возникающие экономические трудности.

Творческие индустрии являются важным источником инновационных идей и, следовательно, способствуют развитию инновационного потенциала экономики и созданию новых продуктов и услуг. Также они предоставляют услуги, которые могут служить входными ресурсами для инновационной деятельности других предприятий и организаций внутри и за пределами творческих индустрий и к тому же творческие индустрии активно используют технологии, а также в данной сфере часто требуется новые разработки в области высоких технологий, тем самым стимулируя инновации у производителей технологий.

Творческие индустрии определяются как виды экономической деятельности, которые в значительной степени основываются на индивидуальном творчестве, навыках и таланте, а также участники данной

индустрии преимущественно производят интеллектуальную собственность (в отличие от материальных товаров или немедленно потребляемых услуг). Можно считать, что творческие предприятия — это те предприятия, которые в основном занимаются творческой деятельностью и в большинстве своем предоставляют услуги.

Однако при более детальном подходе изучения творческой индустрии и ее участников, можно сделать вывод, что творческая индустрия не только является источником творчества по определению, но и также демонстрирует высокие показатели в области технологических инноваций, прямо способствуя уровню промышленного инновационного развития в экономике — за счет создания новых технологически инновационных продуктов, новых процессов и результатов собственных научно-исследовательских разработок. Также участники сферы творчества поддерживают инновации в различных секторах через творческие вклады, такие как предложение идей для новых продуктов (то есть содержание инноваций), дополнительные продукты и услуги (например, программное обеспечение) или маркетинговую поддержку инновационных продуктов. Более того, участники креативного сектора являются активными пользователями новых технологий и требуют инноваций от производителей технологий, особенно в области информационно-коммуникационных технологий. При этом собственная инновационная деятельность участников данной сферы является ключевым двигателем поддержки инноваций. Также стоит заметить, что основным барьером для полного использования инновационного потенциала данного сектора экономики, является недостаток времени у участников креативного рынка, что связано с небольшим средним размером предприятий и высоким долей индивидуальных предпринимателей.

Инновации в этих сферах включают не только технологические новшества — такие как использование цифровых платформ, виртуальной реальности и искусственного интеллекта — но и новые творческие подходы к созданию, распространению и потреблению культурных продуктов. В условиях глобализации и быстрого технологического прогресса творческие индустрии становятся площадкой для экспериментов и внедрения новых идей, что способствует их конкурентоспособности и расширяет границы традиционных форм искусства и развлечений.

В условиях, когда перед участниками рынка творческих индустрий становится вопрос ограниченности ресурсов, а конкуренция на международной арене является весомой проблемой, цифровая трансформация

оказывается необходимой для обеспечения долгосрочной значимости и востребованности компаний, работающих в креативной индустрии. Для этого необходимо использование цифровых инструментов.

Креативные индустрии, охватывающие такие сектора, как реклама, дизайн, кино, музыка и издательство, в своей основе основаны на сотрудничестве. В этих областях обмен идеями, навыками и обратной связью между профессионалами имеет решающее значение для стимулирования инноваций и создания высококачественных продуктов. Является ли участником креативного процесса команда маркетологов, разрабатывающая новую кампанию, или группа дизайнеров, работающих над прототипом продукта? Эффективное общение и беспрепятственное сотрудничество являются незаменимыми в процессе создания творческого продукта. Исторически участники креативных индустрии полагались на личные встречи, телефонные звонки и электронную почту для координации своих усилий. Однако цифровые коммуникационные инструменты произвели технологическую революцию в данных взаимодействиях, позволяя осуществлять более динамичное и эффективное сотрудничество.

Переход к цифровым инструментам и платформам в креативных индустриях, значительно повысил эффективность и масштаб сотрудничества. Данная цифровая трансформация началась в конце XX века с массового внедрения персональных компьютеров и интернета. Появление интернета предоставило новый информационный канал, обеспечивая обмен сообщениями в реальном времени через мгновенные сообщения и электронную почту. По мере развития технологий появились новые платформы, специально предназначенные для поддержки совместной работы в креативных сферах.

Одним из самых значимых достижений в сфере творческих индустрий стало развитие программного обеспечения для управления проектами и совместной работы. Инструменты вроде Trello, Asana и Basecamp позволяют командам организовывать задачи, отслеживать прогресс и общаться через централизованную платформу. Данные инструменты преобразили рабочие процессы внутри творческих проектов, сделав управление сложными задачами с множеством участников проще. Данные инновационные коммуникабельные решения обеспечивают прозрачный и доступный способ для членов команды оставаться в курсе событий проекта, назначать задачи и устанавливать сроки, что снижает риск недопонимания и задержек.

При этом надо обратить внимание, что, например, дальнейшая интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения в коммуникационные инструменты — это перспективное направление, обещающее еще больше изменить способы сотрудничества участников рынка творческих индустрий. ИИ способен автоматизировать рутинные задачи, предоставлять аналитические анализы и даже помогать в создании креативного контента, освобождая время специалистов для сосредоточения на стратегических и инновационных аспектах их работы.

Платформы для мгновенных сообщений и чатов произвели революцию в способах коммуникации креативных команд. Инструменты вроде Slack и Microsoft Teams предоставили возможность для обмена сообщениями в реальном времени, что способствовало более эффективному сотрудничеству участников креативного бизнеса, позволяя мгновенно делиться идеями, файлами и координировать задачи.

Slack, например, предлагает высоконастроенную среду, в которой пользователи могут создавать каналы для разных проектов отделов. Такая организационная структура помогает сосредоточить обсуждения и сделать их более доступными.

Интеграция Slack с множеством сторонних приложений, таких как Google Drive, Trello и Zoom, дополнительно расширяет его функциональность, превращая его в центральный узел для всех потребностей в коммуникации и совместной работе.

Microsoft Teams, входящий в состав пакета Microsoft 365, предлагает аналогичные функции с дополнительным преимуществом бесшовной интеграции с другими инструментами Microsoft, такими как Word, Excel и PowerPoint [2]. Эта интеграция упрощает рабочие процессы, позволяя пользователям совместно работать над документами прямо внутри платформы. Teams также поддерживает видеоконференции и совместное использование экрана, делая его универсальным инструментом для коммуникации и сотрудничества.

Инструменты для видеоконференций стали необходимостью в удаленной работе, предоставляя виртуальное пространство, где участники креативного бизнеса получили возможность проводить встречи лицом к лицу, независимо от физического расположения участника проекта. Платформы, такие как Zoom, Google Meet и Microsoft Teams находятся в авангарде этой трансформации, предлагая мощные функции, способствующие эффективным виртуальным встречам.

Zoom особенно стал особенно популярен благодаря своему облегченному интерфейсу и надежной работе. Он поддерживает крупные собрания с сотнями участников, что делает его подходящим как для небольших командных совещаний, так и для масштабных вебинаров. Функции, такие как совместное использование экрана, breakout-комнаты и виртуальные фоны, улучшают пользовательский опыт, облегчая проведение мастер-классов и поддержание вовлеченности во время виртуальных встреч.

Microsoft Teams также предлагает полнофункциональные возможности видеоконференций, включая запись встреч и интеграцию с другими приложениями Microsoft, что делает его мощным инструментом для совместной работы.

Платформы для совместной работы, обмена идеями и реализации проектов играют ключевую роль в развитии креативных индустрий, объединяя художников, дизайнеров, инженеров и предпринимателей со всего мира.

Инструменты совместного дизайна изменили творческий процесс в креативных проектах, позволяя командам работать над поставленными целями в режиме реального времени. Платформы, такие как Figma, Adobe XD и Miro лидируют в этом направлении, предоставляя функции, специально предназначенные для потребностей дизайнеров и креативных профессионалов.

Figma выделяется благодаря своим возможностям для совместной работы в реальном времени, позволяя нескольким пользователям одновременно работать над одним и тем же дизайном. Данная функция особенно ценна для удалённых команд, так как обеспечивает мгновенную обратную связь. Adobe XD предлагает схожие функции для совместной работы, сосредоточенные на создании и обмене интерактивными прототипами [3]. Его интеграция с другими приложениями Adobe Creative Cloud, такими как Photoshop и Illustrator, повышает его полезность для дизайнеров, уже использующих набор инструментов Adobe.

Miro — это платформа для цифровых досок, которая поддерживает мозговой штурм, создание карт мыслей и совместное проектирование [4].

Эффективное управление проектами имеет решающее значение в креативных индустриях, где проекты часто требуют участия множества заинтересованных сторон и соответствия жестким срокам. Инструменты, такие как Trello, Asana и Monday.com предоставляют комплексные решения

для управления проектами, помогая командам оставаться организованными и соблюдать график.

Trello использует визуальную систему карточек для управления задачами и рабочими процессами. Пользователи могут создавать доски для различных проектов, со списками и карточками, представляющими задачи и этапы. Asana предлагает расширенные возможности управления проектами, включая назначение задач, отслеживание сроков и создание графиков проектов.

Monday.com, благодаря своему интуитивному интерфейсу и мощным функциям автоматизации, помогает командам оптимизировать рабочие процессы и повышать продуктивность.

Анализ представленных платформ показывает, что современные цифровые решения значительно расширяют возможности для коллаборации в области искусства и дизайна.

Будущее коммуникации и сотрудничества в креативных индустриях обещает значительные трансформации, вызванные технологическими достижениями. Новые инструменты и методы будут предоставлять возможность улучшенного взаимодействия, совместной работы и производства инновационных проектов. Далее необходимо рассматриваются ключевые инновационных направления в творческих индустриях: развитие виртуальной и дополненной реальности, а также важность интеграции и совместимости данных технологий в процессе создания творческого продукта.

Виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) становятся мощными инструментами, способными революционизировать сотрудничество в креативных секторах. Данные технологии предоставляют опыт, который может повысить эффективность различных аспектов творческого процесса — дизайна, презентации клиентам своих услуг, а также командных взаимодействий.

VR предлагает полностью погруженную среду, в которой участники креативного рынка могут совместно работать в виртуальном пространстве, независимо от их физического местоположения. Например, платформы VR, такие как Spatial и Horizon Workrooms, позволяют командам встречаться в виртуальных комнатах, взаимодействовать с трёхмерными моделями и совместно генерировать. Данное инновационное решение повышает ощущение присутствия и вовлеченности, а также обеспечивает уровень взаимодействия, которого не достичь с помощью традиционных видеоконференций.

Также эксперты прогнозируют несколько ключевых трендов, которые сформируют будущее коммуникации и сотрудничества в креативных индустриях. Данные тренды обусловлены технологическими достижениями, изменениями в рабочих привычках и постоянным стремлением к инновациям. Также необходимо отметить перспективные технологические и процессные инновации в творческой индустрии.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МЛ): данные инновационные технологии станут иметь более важную роль в креативных рабочих процессах. Они могут автоматизировать выполнение базовых задач, предоставляя прогнозную аналитику, а также предоставлять помощь в создании некоторых объектов. По мере развития ИИ и МЛ их интеграция в процессы создания творческих объектов будет повышаться.

Удалённая и гибридная работа: данное процессное инновационное решение в работе, ускоренное пандемией COVID-19, продолжит развиваться. Данное решение будет играть важную роль в поддержании командной сплоченности и эффективности [5].

Блокчейн и децентрализованные сети: технология блокчейн предлагает возможности для защиты интеллектуальной собственности и безопасного обмена цифровыми активами. Децентрализованные сети могут обеспечить безопасное, прозрачное управление цифровыми ресурсами, сохраняя контроль над работой авторов и обеспечивая им правильное признание и вознаграждение.

Повышенное внимание к пользовательскому опыту (UX): С увеличением числа цифровых инструментов возрастает важность разработки удобных, интуитивных и ориентированных на пользователя решений. Инструменты, созданные с учетом удобства и потребностей конечных пользователей, будут широко внедряться, что подчеркивает важность дизайна, ориентированного на пользователя, в новых платформах коммуникации и сотрудничества.

Эти достижения в области коммуникационных и коллаборационных технологий и методов имеют глубокие последствия для участников творческого рынка [6]. Возможность сотрудничества, независимо от физического местоположения, открывает новые возможности для удаленной работы и глобального взаимодействия. Современные креативные специалисты могут работать с клиентами и командами по всему миру, преодолевая географические барьеры и расширяя свои потенциальные рынки.

Несмотря на значительный прогресс, есть несколько областей, где дальнейшие исследования могут дать ценные открытия. Одной из таких областей является долгосрочное влияние технологий VR и AR на креативное сотрудничество. По мере того, как эти инструменты становятся более сложными и доступными, необходимо понять их влияние на динамику команд, креативность и производительность.

Список литературы

1. Блейкман, Р. Интегрированные маркетинговые коммуникации: креативная стратегия от идеи до реализации / Р. Блейкман. — Роуман и Литтлфилд, 2023 [с.300].
2. Ганкая, С. Интегрированные системы в экстренном дистанционном образовании: Microsoft Teams / С. Ганкая, Г. Дурак // Журнал образовательных технологий. 2020. № 3.
3. Начало работы с Adobe XD [Электронный ресурс] // Adobe Help Center. — URL: <https://helpx.adobe.com/ru/xd/get-started.html> (дата обращения: 29.06.2025).
4. Рабочее пространство для создания инноваций [Электронный ресурс] // Miro. — URL: <https://miro.com/ru/> (дата обращения: 02.07.2025).
5. Чекки, М. Как COVID-19 повлиял на молчаливые знания и социальное взаимодействие команд проекта Global NPD / М. Чекки, С. Грант, М. Зайлер, Н. Тернер, Р. Адамс, К. Гоффин // Управление исследованиями и технологиями. 2022. — Т. 65, № 2.
6. Достижения в области коммуникационных инструментов и методов для улучшения сотрудничества между творческими профессионалами [Электронный ресурс] // ResearchGate. — URL: https://www.researchgate.net/publication/383560992_Advances_in_communication_tools_and_techniques_for_enhancing_collaboration_among_creative_professionals (дата обращения: 01.07.2025).

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ЭФФЕКТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ РАСШИРЕНИЯ ГЕОГРАФИИ ЭКСПОРТА ШВЕЙНО-ТРИКОТАЖНОЙ ПРОДУКЦИИ УЗБЕКИСТАНА

Кодиров Хумоюн Толибжонович

независимый исследователь, PhD, доцент

Наманганский государственный технический университет

Аннотация: в статье рассматриваются актуальные проблемы и возможные решения по разработке эффективной архитектуры расширения географии экспорта швейно-трикотажной продукции Узбекистана. Особое внимание уделяется институциональным, логистическим и маркетинговым барьерам, а также потенциалу Узбекистана в глобальной системе текстильной торговли. Предлагаются стратегические подходы, направленные на усиление экспортной диверсификации и улучшение конкурентоспособности отрасли.

Ключевые слова: экспорт, швейно-трикотажная продукция, Узбекистан, текстиль, международная торговля, логистика, брендинг, цифровизация.

PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR DEVELOPING AN EFFECTIVE ARCHITECTURE FOR EXPANDING THE GEOGRAPHY OF UZBEKISTAN'S GARMENT AND KNITTED PRODUCTS EXPORTS

Kodirov Khumoyun Tolibjonovich

Abstract: the article discusses current problems and possible solutions for developing an effective architecture for expanding the geography of Uzbekistan's garment and knitwear exports. Particular attention is paid to institutional, logistical and marketing barriers, as well as Uzbekistan's potential in the global textile trade system. Strategic approaches aimed at enhancing export diversification and improving the competitiveness of the industry are proposed.

Key words: export, garment and knitwear products, Uzbekistan, textiles, international trade, logistics, branding, digitalization.

Швейно-трикотажная промышленность является одним из стратегических направлений в экономике Узбекистана. Эта отрасль не только

пополняет внутренний рынок страны, но и поддерживает аграрный и хлопководческий секторы, обеспечивая занятость. В последние годы на мировых рынках увеличивается спрос на швейно-трикотажные изделия. В этой связи выгодное географическое положение Узбекистана, конкурентоспособные трудовые ресурсы, возможности созданной государством инфраструктуры создают основу для расширения географии экспорта. Диверсификация экспорта и привлечение новых рынков является одной из основных стратегических целей Республики Узбекистан, и указы и постановления Президента играют важную роль в этом направлении. В Указе Президента Республики Узбекистан от 12 августа 2021 года № ПФ-6325 «О мерах по развитию швейно-трикотажного производства» обозначены стратегические направления, направленные на модернизацию отрасли и повышение ее экспортного потенциала. Также Постановление №ПП-127 от 5 марта 2023 года «О дополнительных мерах по привлечению иностранных инвестиций и стимулированию экспорта» направлено не только на увеличение объемов экспорта, но и на создание добавленной стоимости и обеспечение выпуска высококачественной продукции [1].

Расширение географии экспорта швейно-трикотажной продукции Узбекистана остается актуальным вопросом и сегодня. На расширение географии экспорта страны влияет ряд факторов, среди которых такие факторы, как волатильность мирового рынка, эффективность использования внутренних ресурсов, требования устойчивого развития и экологии, поддержка государственной политики.

Международные экономические изменения, тарифные и нетарифные барьеры, турбулентность в логистических цепочках требуют выявления новых рынков и разработки гибких стратегий для них. Создание готовой продукции с добавленной стоимостью из местного сырья не только создает дополнительные рабочие места, но и направляет экспортный потенциал в более высокие ценовые сегменты [2].

В Европе и на других развитых рынках повышаются требования к экологически чистому и социально ответственному производству. В связи с этим узбекским предприятиям необходимо внедрять экологические стандарты и системы сертификации. В настоящее время спрос на текстильную и швейно-трикотажную продукцию на мировой торговой арене резко возрастает. В частности, с каждым годом увеличивается потребность в экологически чистой и качественной продукции, формируются новые сегменты рынка. Поэтому важно разработать научно обоснованные, эффективные и

комплексные подходы для дальнейшего расширения географии экспорта узбекской швейно-трикотажной продукции и устойчивого наращивания объемов экспорта. Предлагаемая архитектура предусматривает системную организацию этого процесса, рациональное использование имеющихся ресурсов и возможностей, выпуск продукции, соответствующей международным требованиям и стандартам, а также налаживание устойчивого сотрудничества с новыми экспортными рынками.

Главным преимуществом этой отрасли считается тот факт, что Узбекистан входит в число крупнейших в мире стран-производителей хлопка. Ежегодно в стране выращивается более 3 миллионов тонн хлопка-сырца, а это значит, что республика имеет стабильную сырьевую базу для производства текстильной продукции. Создание в последние годы системы хлопково-текстильных кластеров позволило современно и комплексно управлять этим процессом, организовать процессы от выращивания хлопка до выпуска готовой продукции в единую цепочку [3].

По состоянию на 2024 год в Узбекистане функционирует более 150 текстильных кластеров, через которые перерабатывается 80 процентов хлопка-сырца республики. Геоэкономическое положение Узбекистана также играет важную роль в расширении экспорта текстиля. Наша страна расположена между странами Южной Азии, Восточной Европы и Ближнего Востока, а благодаря близости к международным транспортным путям и логистическим центрам имеет возможность в короткие сроки поставлять продукцию на основные экспортные рынки России, Турции, Китая, Казахстана, Беларуси и Евросоюза. Поэтому в последние годы активизировалась работа по развитию международных логистических коридоров, запуску маршрутов «Ташкент-Андижан-Ош-Китай», «Термез-Мазари-Шариф-Кабул-Пешавар» и созданию современных логистических центров [4].

Еще одним потенциальным направлением является интеграция Узбекистана в международные торговые организации и преференции. В частности, в 2021 году страна присоединилась к системе GSP+ Европейского Союза, получив возможность экспортировать текстильную продукцию в 27 стран на основе таможенных преференций. Также постепенная реализация процесса членства в ВТО еще больше откроет двери мирового рынка для узбекской продукции в будущем. В настоящее время узбекская текстильная продукция экспортируется в более чем 80 стран,

а к концу 2024 года ожидается, что объем экспорта достигнет 3 млрд долларов США [4].

Предоставляемые государством льготы и стимулы также являются одним из основных факторов стремительного развития отрасли. В частности, снижены налоговые ставки для текстильных предприятий, введена система возмещения НДС на экспортируемую продукцию, предоставляются кредиты и субсидии производителям. Кроме того, в целях поддержки технологических инноваций импортируемое современное оборудование освобождается от таможенных пошлин и НДС. С 2023 года устанавливаются налоговые и кредитные льготы в зависимости от объема экспортируемой текстильными предприятиями продукции.

Узбекистан также имеет высокий потенциал для производства инновационных технологий и современной продукции. Сегодня широко разворачивается производство продукции на основе бамбукового волокна, вискозы, экологически чистого и органического хлопка. Также реализуется ряд крупных проектов по производству технического текстиля, спортивной одежды, медицинских тканей, специальной спецодежды. Также ведутся проектные и научно-исследовательские работы по разработке «умного текстиля» — то есть умных тканей, интегрированных с цифровыми технологиями [5].

Расширение международного сотрудничества в последние годы также способствует расширению географии экспорта. Узбекистан создает совместные предприятия с крупными текстильными компаниями из таких стран, как Турция, Индия, Китай, Италия и Южная Корея. В частности, в 2023 году запущено более 50 совместных текстильных и швейно-трикотажных проектов. Это не только позволяет внедрять современные технологии, но и расширяет возможности выхода на международный рынок [6].

Текстильная и швейная промышленность Узбекистана сталкивается с проблемами производства и сбыта. Поставки хлопка, тканей, аксессуаров, красителей и вспомогательных материалов создают проблемы для отсталого производства. Уровень квалификации рабочей силы низок, и, как следствие, ее производительность недостаточна. Кроме того, правила импорта и экспорта сложны, что влияет на качество продукции и себестоимость продукции. Ограничения, с которыми сталкивается текстильная и швейная промышленность страны, включают обратные связи, связи со спросом и предложением, кадровые, коммунальные и связанные с объектами,

управление и координацию, а также описывается, как эти ограничения взаимосвязаны. Рассматривая состав экспорта текстиля, одежды и трикотажа Узбекистана, можно увидеть, что этот сектор сформировал целостную цепочку, которая охватывает всю производственную цепочку — от производства хлопкового волокна до производства пряжи, текстиля и трикотажа и конечного бренда [7].

В географии экспорта занимают также Турция, Кыргызстан, Иран и Казахстан. Такая ситуация свидетельствует о том, что Узбекистан реализует стратегию поставок на внешние рынки продукции с высокой добавленной стоимостью путем переработки сырья в готовую продукцию. Такая структурная модель позволяет диверсифицировать экономику, увеличить долю конкурентоспособной продукции на внешних рынках, увеличить экспортные доходы [8].

В заключение следует отметить, что проведенное исследование наглядно показало, что в экспорте швейно-трикотажных изделий Узбекистана имеются следующие проблемы:

1. Ограниченная рыночная диверсификация

На сегодняшний день основной объем экспорта швейно-трикотажной продукции Узбекистана направлен в страны СНГ и Турцию. Недостаточная представленность на рынках ЕС, Восточной Азии и Ближнего Востока сдерживает рост экспортного потенциала.

2. Отсутствие брендинга и низкая добавленная стоимость

Многие предприятия экспортируют продукцию под чужими брендами или в виде «полуфабрикатов», что снижает маржу и узнаваемость узбекской продукции.

3. Логистические и инфраструктурные ограничения

Недостаточное развитие транспортной инфраструктуры, высокие логистические издержки и ограниченный доступ к морским портам затрудняют поставки на дальние рынки.

4. Низкий уровень цифровизации и маркетинга.

Большинство предприятий не используют современные цифровые каналы для продвижения продукции за рубежом, отсутствует участие в международных онлайн-ярмарках, B2B-платформах.

Для устранения указанных недостатков и развития эффективного экспортного потенциала разработаны следующие решения и предложения:

1. Формирование эффективной архитектуры экспортной стратегии

Необходимо внедрение национальной стратегии по расширению географии экспорта с участием ключевых ведомств, ассоциаций и частного сектора. Она должна включать анализ целевых рынков, инструменты поддержки и пошаговые дорожные карты выхода на новые направления.

2. Развитие национального бренда и сертификация

Создание и продвижение единого бренда «Made in Uzbekistan», а также сертификация продукции в соответствии с международными стандартами (ISO, OEKO-TEX, GOTS) повысит доверие и спрос со стороны зарубежных потребителей.

3. Развитие логистических хабов и зон

Создание логистических центров в приграничных регионах и торговых представительствах в ключевых странах (Китай, Германия, ОАЭ, Индия) позволит оптимизировать каналы поставок.

4. Интеграция цифровых инструментов в экспортный маркетинг

Поддержка предприятий в участии на международных B2B и e-commerce платформах (Alibaba, Amazon, ETSY), разработка мультиязычных веб-сайтов, контент-маркетинг и SEO-продвижение.

Расширение географии экспорта швейно-трикотажной продукции требует системного подхода, включающего институциональные реформы, улучшение логистики, развитие брендинга и цифровых каналов. Реализация предложенных решений позволит не только повысить экспортные показатели, но и укрепить позиции Узбекистана как одного из ведущих игроков на мировом текстильном рынке.

Список литературы

1. Законодательная палата Олий Мажлис Узбекистана. (2023). Стратегия развития текстильной и швейно-трикотажной промышленности Узбекистана до 2030 года. Ташкент: Министерство экономики и финансов РУз.
2. Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан. (2024). Экспорт текстильной продукции Узбекистана за 2023 год. www.stat.uz
3. UNCTAD. (2023). World Investment Report 2023: International production beyond the pandemic. Geneva: United Nations. <https://unctad.org>

4. WTO. (2024). Trade Policy Review: Uzbekistan 2024. Geneva: World Trade Organization.
5. Абдуллаева, Г. К. (2022). Проблемы и перспективы развития экспорта швейно-трикотажной продукции в Узбекистане. // Экономика и инновации, №1(51), 45–52.
6. Каримов С. Р. (2023). Развитие экспортного потенциала легкой промышленности Узбекистана: проблемы и решения. // Журнал «Экономика и образование», №4, 32–39.
7. USAID. (2023). Uzbekistan Textile Industry Competitiveness Report. Tashkent: USAID Central Asia Regional Office.
8. Invest.gov.uz. (2024). Анализ экспортных рынков для текстильной продукции Узбекистана. Агентство по привлечению инвестиций при UN Trade and Development (UNCTAD) (<https://unctad.org/>)

РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОРПОРАТИВНОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ

Царёв Николай Алексеевич

аспирант кафедры экономики и экономической безопасности

Научный руководитель: **Проняева Людмила Ивановна**

д.э.н., профессор

Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС

Аннотация: в статье представлено исследование инструментов корпоративного финансового контроля и их разработки на основе выделенных проблем. Полученные результаты проведенного исследования представляют практическую значимость, поскольку они служат основой для модернизации текущих мер финансового контроля в промышленных предприятиях, адаптированных под современные корпоративные стандарты. Исследование направлено на создание нормативных документов, функционирующих как средства укрепления корпоративной финансовой дисциплины в промышленных предприятиях. Исследование направлено на изучение традиционных методов осуществления корпоративного финансового контроля и создание нормативов для функционирования такой системы в промышленных предприятиях.

Ключевые слова: финансовый контроль, инструменты финансового контроля, стандарты, методические рекомендации, процедуры финансового контроля.

DEVELOPMENT OF CORPORATE FINANCIAL CONTROL INSTRUMENTS

Tsarev Nikolay Alexeevich

Scientific adviser: **Pronyaeva Ludmila Ivanovna**

Abstract: the article presents a study of corporate financial control instruments and their development based on the identified problems. The results of the conducted research are of practical importance, as they serve as the basis for the modernization of current financial control measures in industrial enterprises adapted to modern corporate standards. The research is aimed at creating regulatory

documents that function as a means of strengthening corporate financial discipline in industrial enterprises. The research is aimed at studying traditional methods of corporate financial control and creating standards for the functioning of such a system in industrial enterprises.

Key words: financial control, financial control tools, standards, methodological recommendations, financial control procedures.

Эволюция инструментов корпоративного финансового контроля происходит параллельно с изменениями в экономической сфере и управленческих практиках, переходя от разрозненного реагирования к целостному планированию, от фокусировки на немедленных финансовых показателях к формированию устойчивой долгосрочной цели, от обособленной роли к взаимосвязанной структуре [3].

В контексте цифровизации основные направления эволюции корпоративных финансовых контрольных механизмов включают следующие аспекты:

- переход с эпизодического контроля к постоянному, систематическому;
- сдвиг акцентов от обнаружения отклонений к предотвращению потенциальных угроз;
- включение проверочных мероприятий в текущую деятельность предприятий;
- эволюция автономных структур управления, включающих механизмы финансовой самооценки;
- оптимизация повторяющихся задач и прогресс в области умного аналитического программного обеспечения [2].

Несколько ключевых направлений развития в сфере корпоративного финансового контроля:

1. усовершенствование прогностической аналитики и внедрения ранних сигналов возникновения рисков и угроз;
2. интеграция с платформами контроля устойчивого развития и рисков по критериям ESG;
3. ведение решений на основе блокчейн-технологий;
4. введение идеи проведения постоянного финансового контроля;

Среди методов корпоративного финансового контроля выделяются такие виды, как взаимный анализ, контроль оптимизации и оценка состояния [1].

При проведении корпоративного финансового контроля эксперты определили несколько проблем при его проведении: отсутствие четких регламентов, стандартов и методических рекомендаций.



Рис. 1. Проблемы проведения корпоративного финансового контроля

В качестве инструментов для преодоления подобных трудностей могут служить такие нормативные документы, как:

1. Приказ Минфина от 05.08.2020 № 160н. Данный стандарт устанавливает правила ежегодного планирования, составления плана действий, накопления данных, включая фотосъемку и видеофиксацию, а также формулирует конечные итоги и советы [4].

2. Приказ Минфина от 22.05.2020 №91н. Это регламентирует методологию применения выводов внутренними финансовыми ревизиями,

подготовку финального комплекта проверочных бумаг, анализ данных по выявленным недостаткам, финансовым угрозам, допущенным отклонениям и разработку мер по устранению и предотвращению таких ситуаций [5].

3. Приказ Минфина от 01.09.2021 № 120н. Документом регламентируется процесс проверки аудиторской деятельности по верификации финансовых отчетов и управления текущим финансовым документооборотом [6].

Для усовершенствования внутреннего финансового контроля предприятий промышленной сферы необходимо создать методические рекомендации по организации и проведению контрольных мероприятий. Внутренние регламентирующие документы для оптимизации процесса корпоративного финансового контроля указаны в табл. 1.

Таблица 1

**Внутренние регламентирующие документы для оптимизации
процесса корпоративного финансового контроля**

Документы	Характеристика
Внутренний стандарт «Организация корпоративного финансового контроля»	- Определена нормативная база, сфера действия, цель, объекты и субъекты корпоративного финансового контроля - Определены понятие ответственности корпоративного финансового контроля, виды и мероприятия по организации контроля, определены периодичность и законодательная база проведения контрольных мероприятий - Определены права, обязанности и ответственность руководителя и членов контрольной группы при осуществлении ими плановых и внеплановых контрольных мероприятий - Определены понятие и цель оценки системы корпоративного финансового контроля, определена периодичность проведения оценки контрольных процедур
Процедура КФК «Регламент выявления и урегулирования конфликта интересов всех заинтересованных сторон в ходе проведения корпоративного финансового контроля»	Определяет процедуры выявления и урегулирования конфликта интересов всех заинтересованных сторон в ходе проведения корпоративного финансового контроля. Регламент предполагает порядок выявления конфликта интересов, обязанности работников и должностных лиц по предотвращению и выявлению конфликта интересов, перечень обстоятельств в которых могут возникнуть конфликты интересов, порядок урегулирования конфликта интересов.

Продолжение таблицы 1

Процедура КФК «Методические рекомендации по проведению корпоративного финансово контроля в организации».	Отражает процесс создания планов управленческих действий анализируется с учетом заданных задач и критериев эффективности. Определяет элементы структуры корпоративного финансового контроля: работа с документальной базой, работа с различными участками бизнес-процесса, работу с сотрудниками, одобрение внутреннего финансового контроля руководителем организации, проводится обзор структуры внутреннего финансового контроля, наличие утвержденной процедуры контроля, которая определяет создание, подтверждение и обновление графика предоставления внутренней финансовой отчетности, учета и сохранности протоколов результата корпоративного финансового контроля, подготовку и подачу отчетов об итогах этого процесса
---	--

Предложенные инструменты корпоративного финансового контроля позволяют решить проблемы недостаточности в части регламентации процедуры проведения финансового контроля, что предопределяет необходимость разработки методического и инструментального обеспечения внутреннего корпоративного финансового контроля в организациях промышленной сферы, способного послужить фундаментом для создания эффективной системы контроля в интересах собственников и других заинтересованных лиц. Разработанные инструменты проведения корпоративного финансового контроля в организациях промышленности позволят повысить эффективность его проведения и найдут свое применение на других предприятиях любых форм собственности.

Список литературы

1. Богус, В.С. Финансовые ресурсы корпораций, их формирование и использование / В.С. Богус //Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». – 2020. – № 5 (26) Т.4. – С. 71-75.
2. Васянина, Е.Л. Проблемы организации финансового контроля в Российской Федерации / Е.Л. Васянина // Финанс. право. – 2019. – № 7. – С.13-16.
3. Волкова, Н.А. Модель оценки уровня эффективности корпоративного управления / Н.А. Волкова // Статистика и экономика. – 2018. – Т. 15. № 2. – С. 49–58.

4. Приказ Минфина России от 5 августа 2020 г. N 160н "Об утверждении федерального стандарта внутреннего финансового аудита "Планирование и проведение внутреннего финансового аудита" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/74585160/?ysclid=md5zyhwlr2667527926> (дата обращения 15.07.2025 г.)

5. Приказ Минфина России от 22 мая 2020 г. N 91н "Об утверждении федерального стандарта внутреннего финансового аудита "Реализация результатов внутреннего финансового аудита" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/74211598/?ysclid=md601538uh725779576> (дата обращения 15.07.2025 г.)

6. Приказ Минфина России от 1 сентября 2021 г. N 120н "Об утверждении федерального стандарта внутреннего финансового аудита "Осуществление внутреннего финансового аудита в целях подтверждения достоверности бюджетной отчетности и соответствия порядка ведения бюджетного учета единой методологии бюджетного учета, составления, представления и утверждения бюджетной отчетности" и о внесении изменений в некоторые приказы Министерства финансов Российской Федерации по вопросам осуществления внутреннего финансового аудита" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/402864938/?ysclid=md602npq31831434722> (дата обращения 15.07.2025 г.)

ЗНАЧИМЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛИЗИНГОВЫХ УСЛУГ

Латипова Шахноза Махмудовна

доцент

Самаркандский институт экономики и сервиса

Аннотация: в статье рассматриваются ключевые аспекты развития рынка лизинговых услуг. Анализируются современные тенденции, факторы, влияющие на спрос и предложение, а также правовые и институциональные условия, способствующие эффективному функционированию лизинговых компаний. Особое внимание уделяется преимуществам лизинга для субъектов предпринимательства, проблемам и перспективам развития отрасли в условиях глобализации экономики.

Ключевые слова: лизинг, лизинговые услуги, инвестиционная активность, рынок лизинга, предпринимательство, правовое регулирование, цифровизация.

SIGNIFICANT ASPECTS OF LEASING SERVICES DEVELOPMENT

Latipova Shakhnoza Makhmudovna

Abstract: the article examines the key aspects of the development of the leasing services market, including its economic essence, functions, and role in stimulating investment activity. It analyzes current trends, factors affecting supply and demand, as well as legal and institutional conditions that contribute to the effective operation of leasing companies. Special attention is given to the advantages of leasing for business entities, as well as to the challenges and prospects for the industry's development in the context of digitalization and economic globalization.

Key words: leasing, leasing services, investment activity, leasing market, entrepreneurship, legal regulation, digitalization.

Лизинг в Узбекистане набирает все большую популярность. Этот способ финансирования активно обсуждается в бизнес-среде, особенно среди предпринимателей, которым требуется оборудование для новых проектов или модернизации действующих предприятий. Многие компании сегодня

сталкиваются с нехваткой собственных средств и вынуждены искать альтернативные варианты финансирования, например, кредиты в банках. Однако получение кредита – процесс трудоемкий и требующий значительных усилий. Для многих компаний получение кредита оказывается недоступным, так как не все имеют должную кредитную историю или возможность предоставить обеспечение в размере, превышающем 120% от запрашиваемой суммы. Ситуацию усугубляет налогообложение, которое фактически лишает лизинг привлекательных преимуществ.

Определение рентабельности лизинговых соглашений для лизинговых компаний и получателей напрямую зависит от способности последнего генерировать стабильный доход с помощью арендованного имущества. В то время как при кредитовании ключевыми факторами являются кредитная история и финансовая устойчивость заемщика – юридического лица. В этом случае наибольшую выгоду от третьего варианта получают только что появившиеся на рынке малые предприятия, у которых отсутствует история кредитных операций и, как следствие, нет достаточного имущественного обеспечения для залога.

Узбекистан в последние годы переживает стремительное развитие лизингового сектора. Успех этого процесса обусловлен рядом факторов, среди которых особое внимание следует уделить оптимизации налогообложения для лизинговых сделок, а также внесению изменений в Гражданский и Хозяйственный процессуальные кодексы, законы «О лизинге» и Таможенный кодекс. В результате создаются все условия для формирования динамично развивающегося и инновационного лизингового рынка в стране. Комбинируя высокую эффективность лизинга с другими его преимуществами, мы наблюдаем растущий интерес к нему как со стороны предпринимателей, так и со стороны финансовых организаций.

Реформы в лизинговом секторе Узбекистана нацелены на создание благоприятных условий для его роста. В частности, отменена норма, которая ограничивала лизингодателей использованием только собственных ресурсов, а также были устранены противоречия и неточности в гражданском кодексе. В результате многочисленных правовых поправок, внесенных в разные годы, удалось решить ключевые вопросы:

- 1) Гражданский кодекс и Закон «О лизинге» теперь содержат более точные формулировки, касающиеся прав и обязанностей лизингодателя, лизингополучателя и продавца, что повышает надежность правовой базы для проведения лизинговых сделок.

2) Изменения, направленные на поддержку развития лизинговых операций, были внесены в Налоговый и Таможенный кодексы Республики Узбекистан.

В рамках совершенствования лизинговых отношений, срок лизинга был установлен на уровне 12 месяцев, ориентируясь на международные стандарты, где лизинг традиционно используется для средне- и долгосрочного финансирования. Такое решение обусловлено необходимостью исключения ситуаций, когда лизинг использовался как инструмент для получения налоговых льгот при сделках, формально выглядящих как краткосрочный лизинг.

Таким образом, приравняв инвестиционный характер лизинга к банковским кредитам и другим инвестициям в основные средства, внесенные изменения заложили прочный фундамент для роста лизингового бизнеса в Узбекистане, превратив его в привлекательный финансовый инструмент, особенно для малых предприятий.

Рынок лизинга демонстрирует благоприятную динамику в ответ на текущие трансформации. Успех лизинговых компаний подтверждается ростом их доли на рынке, которая в 2024 году достигла 90,2%, увеличившись на 6,1% по сравнению с предыдущим годом. В то же время, коммерческие банки занимают 9,8% рынка [1], однако более существенным является стремительный рост международных лизинговых сделок. Успешное внедрение подобных позитивных изменений стало результатом плодотворного взаимодействия Олий Мажлиса и Правительства Узбекистана с международными финансовыми организациями, а также с лизинговыми компаниями и коммерческими банками, действующими на территории страны. Благодаря этому партнерству в Узбекистане сформировался динамично растущий сектор лизинговых услуг (см. табл.1).

Таблица 1

Динамика увеличения числа новых лизинговых соглашений проявляется с различной интенсивностью у разных игроков лизингового рынка [1]

Год	Лизинговые компании (млрд сум)	Доля лизинговых компаний (%)	Банки (млрд сум)	Доля банков (%)
2019	2 539,4	90,8%	256,6	9,2%
2020	1 668,6	90,1%	184,1	9,9%
2021	2 102,5	81,1%	490,9	18,9%
2022	2 681,2	86,1%	434,5	13,9%
2023	3 301,9	84,1%	623,6	15,9%
2024	4 181,7	90,2%	452,8	9,8%

Стоит подчеркнуть, что ЕБРР сыграл ключевую роль в становлении АО «Uzbek Leasing International A.O.», будучи его соучредителем в период с 1995 по 2012 год, и на протяжении многих лет сохраняет статус стабильного и верного партнера для лизинговой компании. В рамках партнерства с ЕБРР АО «Uzbek Leasing International A.O.» получило доступ к кредитам на 12 миллионов долларов США. Среди них выделяется финансирование, полученное в рамках Программы GEFF, которая сосредоточена на поддержке проектов, способствующих экологической устойчивости и развитию возобновляемых источников энергии в Узбекистане. ЕБРР предоставлял компании широкий спектр консультационных услуг, охватывающих кредитный анализ, управление рисками, совершенствование управленческого учета и другие важные аспекты. В качестве примера, в рамках программы «Женщины в бизнесе» в Центральной Азии (CA WiB) было заключено кредитное соглашение на значительную сумму, которая составила 6 миллионов долларов США [2].

Повсеместная практика демонстрирует, что лизинг часто выступает как заменитель банковских кредитов для хозяйствующих субъектов при покупке основных средств. В отдельных государствах лизинг даже лидирует на рынке среднесрочного финансирования. Тем не менее, это не говорит о том, что развитие лизингового сектора в Узбекистане будет негативно сказываться на банках страны.

Отсутствие лицензирования в сфере лизинга в Узбекистане позволяет не только специализированным лизинговым компаниям и банкам, но и другим предприятиям страны, например, в сферах телекоммуникаций и строительства, получать необходимое оборудование через лизинг от иностранных лизингодателей.

Банки всё активнее участвуют в финансировании реальной экономики, становясь ключевым игроком в этом процессе. Такая тенденция обусловлена не только ростом интереса банков к лизинговым операциям, но и к финансированию лизинговых компаний, что открывает перед ними новые возможности для увеличения объёма и повышения эффективности вложений. Сотрудничество с лизинговыми компаниями дало лизинговым банкам возможность расширить свои инвестиционные возможности, поскольку кредиты стали выдаваться не просто новым предприятиям, а уже проверенным лизинговым компаниям, некоторые из которых могли быть созданы при участии самого банка. Такая модель позволила банкам минимизировать риски, возложив их на лизинговые компании, а для конечных

получателей – обеспечить доступ к финансированию для приобретения оборудования и основных средств. Однако стоит подчеркнуть, что отечественный рынок лизинговых услуг пока не достиг своего предела развития.

Список литературы

1. Обзор сектора лизинговых услуг в Узбекистане по итогам 2024 года. Мустафаев З.Б. Председатель лизинговой ассоциации Узбекистана. [Электронный ресурс]. <https://kazleasing.kz/2025/08/02/review-of-the-leasing-services-sector-in-uzbekistan/>. Дата обращения 10.08.2025
2. Данные АО «Uzbek Leasing International A.O.» <https://uzbekleasing.uz/ru/about/news/5142/?VOICE=Y>

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ НДС И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ганиев Фирдавс Абдурауфович

заместитель хокима, самостоятельный соискатель

Самаркандский районный хокимият

Научный руководитель: **Зайналов Жахонгир Расулович**

д.э.н., профессор

Самаркандский институт экономики и сервиса

Аннотация: в статье рассматривается взаимосвязь налоговой нагрузки по НДС и финансовой устойчивости предприятия. Проведен анализ влияния уровня налогообложения на платежеспособность, рентабельность и инвестиционную активность хозяйствующих субъектов. Выявлены ключевые факторы, определяющие оптимальный уровень налоговой нагрузки, при котором сохраняется баланс между интересами государства и предприятия. Представлены рекомендации по снижению негативного влияния налогообложения НДС и обеспечению долгосрочной финансовой стабильности бизнеса.

Ключевые слова: налоговая нагрузка, финансовая устойчивость, налогообложение, платежеспособность, рентабельность, инвестиционная активность, оптимизация налогов, финансовая стабильность.

THE RELATIONSHIP BETWEEN VAT TAX BURDEN AND FINANCIAL STABILITY OF THE ENTERPRISE

Ganiev Firdavs Abduraufovich

Scientific adviser: **Zaynalov Jakhongir Rasulovich**

Abstract: the article examines the relationship between the VAT tax burden and the financial stability of an enterprise. An analysis is carried out on the impact of the taxation level on the solvency, profitability, and investment activity of business entities. The key factors determining the optimal level of tax burden that maintains a balance between the interests of the state and the enterprise are identified. Recommendations are provided for reducing the negative effects of excessive taxation and ensuring the long-term financial stability of businesses.

Key words: tax burden, financial stability, taxation, solvency, profitability, investment activity, tax optimization, financial sustainability.

Финансовое благополучие компании существенно формируется внешними факторами, одним из которых выступает налоговая нагрузка. Она отражает процент налоговых обязательств в общей сумме расходов предприятия и напрямую влияет на величину чистой прибыли. Чрезмерная налоговая нагрузка ведет к снижению рентабельности, усложняет процесс собственного финансирования, тормозит инвестиционные проекты и повышает финансовые риски для бизнеса [1].

Налоговая нагрузка, выражаемая как соотношение налоговых отчислений компании к ее доходам или прибыли, оказывает существенное влияние на ее финансовую устойчивость. Финансовая устойчивость, в свою очередь, характеризуется способностью компании самостоятельно обеспечивать необходимые запасы и расходы за счет собственных ресурсов [2].

Начиная рассуждения о НДС, можно сказать, что определенные проблемы исчисления и уплаты НДС возникают при приобретении хозяйствующими субъектами капитальных товаров. Для того чтобы потреблённая добавленная стоимость облагалась налогом один раз, необходимо чтобы плательщики имели право вычитать суммы НДС, уплаченные ими при приобретении капитальных товаров. Однако, по нормам действующего законодательства, налогоплательщикам предоставлено право на вычет сумм НДС, уплаченных ими при приобретении основных средств и нематериальных активов для собственных нужд. В результате фактическая ставка налога по основным средствам превышает общеустановленную, НДС перестаёт быть чистым налогом на потребление и более похож на налог на доход от капитала.

В международной практике используются следующие подходы к данной проблеме. В одних странах сумма НДС, уплаченная при приобретении основных средств, не возвращается плательщику, а переносится на будущие периоды, до тех пор, пока она не будет полностью использована, в других странах может вычитаться сразу, но переноситься на будущие периоды в зачёт обязательств по уплате НДС. В большинстве же стран хозяйствующим субъектам предоставлено право на вычет-НДС при приобретении основных средств с момента их ввода в эксплуатацию.

Обязательные переносы на будущие периоды, т. е. не предоставление права на немедленный возврат, имеют те же последствия, что и не предоставление права на вычет сумм НДС по приобретённым основным средствам или же его предоставление по прошествии определенного времени. Поэтому какое-то время в стоимости основного актива частично отражается сумма налога, что превышает общеустановленную ставку НДС по продукции, изготовленной с использованием этого актива. Эта проблема наиболее ощутима при более высоких темпах инфляции, так как падает реальная стоимость сумм НДС, подлежащих вычету в будущем. В результате представляется верным, что решение этой проблемы возможно только при переходе на зачёт НДС по основным средствам с момента ввода их в эксплуатацию.

В соответствии с действующим в республике Налоговым кодексом, по нулевой ставке облагается только экспорт товаров (работ, услуг) за свободно конвертируемую валюту, включая поставки в страны СНГ, т.е. принцип назначения товара, используется не на всю торговлю. Фактически эта норма не в полной мере отвечает международным принципам исчисления налогов, т.к. ограничивается в использовании, учитывая, что она распространяется только на экспортные поставки за свободно конвертируемую валюту. Соответственно, необходимо внести изменения в Налоговый Кодекс Республики Узбекистан (2020 г.), предусмотрев, что по нулевой ставке будет облагаться весь экспорт товаров (работ, услуг)

По нашему мнению, предлагаемая норма будет соответствовать общепринятой в международной практике схеме функционирования НДС, которая апробирована во многих странах и является одним из важных условий эффективности налогообложения в международной торговле.

Исследования показали, что в Узбекистане экспорт освобождён от косвенных налогов. В то же время существует акциз на вывоз, который не имеет ничего общего с акцизным налогом, установленным для производителей. Акцизом на вывоз не облагается продукция, экспортируемая за свободно конвертируемую валюту самими предприятиями-производителями и их официальными дилерами. Данным налогом, в соответствии с утверждённым перечнем облагается продукция, экспортируемая посредниками. Фактически введение акциза на вывоз противоречит действующему в республике налоговому законодательству, в соответствии, с которым экспорт освобождён от косвенных налогов. В данном случае на акцизы возложена не соответствующая этому налогу функция

торгового барьера. По нашему мнению, более правильным было бы назвать этот налог сбором на вывоз и распространить его только на физических лиц при вывозе определенных товаров сверх установленных законодательством норм.

В системе организации косвенных налогов конкретные задачи должны решаться посредством соответствующих налогов, а не путём возложения на один налоговый инструмент нескольких, зачастую несвойственных ему функций. Только в рамках такого подхода может быть сформирована скоординированная система организации косвенных налогов. Учитывая данный подход в акцизном налогообложении, необходима унификация, которая предусматривает единые подходы в ставках и методике их определения как для товаров, производимых и реализуемых внутри республики, так и для ввозимых и вывозимых товаров. Кроме того, считает автор, необходимо определить единый перечень подакцизных товаров и исключить из-под акцизного налогообложения товары, которые обеспечивают незначительные поступления этого налога в бюджет. Унификация акцизов необходима и с точки зрения торговли с другими государствами, так как унификация косвенных налогов является одним из требований вступления в ВТО. Реализация и эффективность предлагаемых мер требуют адекватных подходов и в других странах.

Учитывая особенности налогового законодательства республики, а именно наличие особых категорий плательщиков, в целях эффективного функционирования НДС, можно сделать вывод:

- перевести предприятия оптовой торговли на общеустановленную систему налогообложения, что предоставит предприятиям-потребителям их продукции право зачёта входного НДС, что, в свою очередь, позволит снизить цены и приведёт к единообразию налогообложения снабженческо-сбытовых организаций и предприятий оптовой торговли;
- предоставить, предприятиям, освобождённым от НДС право самим выбирать статус налогоплательщика данного налога или освобождённого от НДС субъекта.

Предлагаемые нами меры позволят упорядочить работу и процедуру налогообложения малых предприятий и свести к минимуму негативные последствия НДС при особом режиме налогообложения.

Список литературы

1. Захарченко М.А., Скакунова А.А. Финансовая устойчивость предприятия как фактор обеспечения экономической безопасности и её зависимость от объёма налоговой нагрузки // Universum: экономика и юриспруденция. 2025. №7 (129). – С. 14-17
2. Лохина, И. Н. Влияние налоговой нагрузки на финансовую устойчивость хозяйствующего субъекта / И. Н. Лохина, Л. Л. Савина // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2021. – № 2(25). – С. 4-13.

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Алферова Валерия Михайловна

соискатель

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»

Аннотация: проведен анализ текущего состояния и тенденций развития угольной промышленности РФ, сформированы основные проблемы в экономической и инвестиционной деятельности угольной отрасли, сформированы рекомендации по повышению эффективности и снижению рисков угледобывающих предприятий.

Ключевые слова: угольная отрасль, проблемы отрасли, трансформация, инновации, тенденции развития.

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE AND TRENDS OF INNOVATIVE TRANSFORMATION OF THE COAL INDUSTRY

Alferova Valeriya Mikhaelovna

Abstract: an analysis of the current state and trends in the development of the coal industry of the Russian Federation was carried out, the main problems in the economic and investment activities of the coal industry were formed, recommendations were formed to improve the efficiency and reduce the risks of coal mining enterprises.

Key words: coal industry, industry problems, transformation, innovations, development trends.

Российская Федерация по праву может быть отнесена к числу ведущих мировых угледобывающих стран, обладая значительным потенциалом в сфере угольной промышленности. На глобальном уровне Россия занимает второе место по величине разведанных запасов угля, которых, при текущем уровне добычи, достаточно для обеспечения внутреннего спроса на протяжении приблизительно 600 лет [1]. По объёму ежегодной добычи угля, превышающему 350 млн тонн, страна располагается на пятой позиции в мире.

Отличительной характеристикой топливно-энергетического баланса России является сравнительно низкая доля угля — около 15 %, что существенно ниже среднемирового значения, составляющего 28 %. Такая структура обусловлена преобладающими объемами добычи и разведанными запасами природного газа [1]. Однако доминирование газового компонента в энергетическом балансе представляет собой потенциальную угрозу для устойчивости национальной экономики, поскольку формирует зависимость от одного ресурса, на фоне колебаний мировых цен на углеводороды, нестабильности на финансовых рынках, а также неопределенности в сфере международных договорных механизмов.

Системная уязвимость, связанная с чрезмерной ориентацией на газ, требует выработки альтернативных стратегий и пересмотра приоритетов в структуре энергопотребления. В этом контексте представляется целесообразным всесторонний анализ текущего состояния и перспектив развития угольного сектора как одного из резервных и стратегически важных направлений в обеспечении энергетической безопасности Российской Федерации.

Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики, объем добычи угля в России демонстрирует стабильную положительную динамику. В 2023 году производство составило приблизительно 433 млн тонн, что на 8,79 % превышает показатель 2020 года [2]. При этом по сравнению с результатами 2019 года, когда объём добычи достигал порядка 441 млн тонн, наблюдается незначительное снижение — что отражает устойчивую, но умеренно скорректированную тенденцию.

Основные причины неблагоприятных тенденций в угольной отрасли связаны с рядом структурных трансформаций, сопровождающих переходный этап становления рыночной экономики и реструктуризации отрасли. Среди ключевых проблем, с которыми сталкиваются предприятия угледобывающего сектора, следует выделить:

1. Уменьшение спроса на энергетический уголь, как на внутреннем, так и на экспортном рынках.

Спрос на этот вид топлива сокращается вследствие повышения энергоэффективности в экономиках стран-импортеров и ужесточения экологических стандартов, что снижает конкурентоспособность угля по сравнению с возобновляемыми и низкоуглеродными источниками энергии.

2. Значительно высокий уровень устаревания и изношенности оборудования. По экспертным оценкам, средний физический износ основных

средств в отрасли составляет около 60 %, тогда как на некоторых предприятиях показатель достигает 70-90 % [3]. Такое состояние материально-технической базы связано с длительным отсутствием капитальных инвестиций, отставанием в процессе импортозамещения оборудования и недостаточным объёмом программ по модернизации.

3. Дефицит целевых инвестиций в модернизацию и технологическое обновление угольной отрасли. По данным Росстата и Министерства энергетики, в 2022 году общий объём инвестиций в основной капитал предприятий угольной промышленности сократился более чем на 12 % по сравнению с 2021 годом. При этом доля частных инвестиций уменьшилась на фоне роста санкционного давления и снижения инвестиционной привлекательности сектора [3].

4. Ограниченная конкурентоспособность продукции отечественного угольного машиностроения. По данным Министерства промышленности и торговли РФ, уровень локализации сложного технологического оборудования в угольной отрасли на начало 2024 года в среднем не превышал 40 %, при этом в сегменте высокотехнологичных систем управления и бурового оборудования он остается ниже 25 %. Проблема усугубляется из-за ухода с российского рынка ведущих зарубежных поставщиков и необходимости создания импортозамещающих компетенций с нуля, что требует значительных временных и финансовых затрат.

5. Дефицит квалифицированных специалистов в сфере подземной и открытой добычи. На фоне снижения привлекательности профессии горнорабочего, обусловленного тяжёлыми условиями труда, рисками для здоровья и ограниченными социальными гарантиями, наблюдается тенденция к старению кадрового состава и снижению притока молодых специалистов. Согласно статистике Росстата и данных Минтруда, на 2023 год средний возраст работников угольной отрасли превышал 45 лет, а потребность в инженерно-техническом персонале и квалифицированных рабочих оценивалась на уровне 20–25 % от штатной численности.

На фоне сложившихся структурных проблем показатели экономической деятельности и финансовой устойчивости угольных предприятий снижаются.

Финансово-экономические коэффициенты, характеризующие эффективность функционирования угольных предприятий, демонстрируют устойчивую положительную динамику (табл. 1). В частности, в 2022 году наблюдалось четырехкратное увеличение показателя рентабельности угледобывающей деятельности по сравнению с 2019 годом — с 12,0 % до

49,8 %. Аналогично, коэффициент рентабельности активов в данном сегменте топливно-энергетического комплекса вырос в шесть раз, достигнув уровня 28,5 %, что указывает на значительное улучшение эффективности использования имущественного потенциала предприятий отрасли [2].

Таблица 1

**Финансовые показатели предприятий, занимающихся добычей
каменного угля, бурого угля и торфа**

Показатели	2019	2020	2021	2022
Сальдированный финансовый результат, млн. руб.	91 902	-58 302	737 371	791 520
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %	12,0	3,3	50,0	49,8
Рентабельность активов, %	4,7	-2,7	28,8	28,5
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, %	-123,6	-166,9	-64,7	30,9
Коэффициент текущей ликвидности, %	70,1	63,7	100,1	144,7

Источник: данные Росстата.

Деятельность угледобывающих предприятий характеризуется значительной финансовой зависимостью от внешних источников заимствования. Уровень автономии капитала в структуре совокупных источников финансирования остаётся на относительно низком уровне и не превышает 28,5 %, что свидетельствует о преобладании заемных средств в обеспечении текущей и инвестиционной деятельности компаний отрасли (табл. 1) [2].

Проблемы, препятствующие развитию предприятий угольной отрасли, представляют собой важные аспекты для социально-экономической стабильности Российской Федерации [4]. Их эффективное преодоление во многом определяет вектор поступательного развития национальной экономики в XXI веке, а также оказывает прямое влияние на обеспечение энергетической и геэкономической безопасности государства.

Согласно положениям Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, приоритетным направлением модернизации угольного сектора является увеличение его значимости в

структуре отечественного топливно-энергетического баланса, что предполагает укрепление позиций угля как ключевого ресурса энергетического комплекса страны.

Согласно положениям Программы развития угольной промышленности Российской Федерации на период до 2035 года, ключевым направлением инновационной трансформации угольного сектора является интенсификация инвестиционной активности в области внедрения передовых технологических решений, охватывающих весь производственный цикл — от добычи и обогащения до логистики угольной продукции [5]. Основной целью данных мероприятий выступает существенное повышение уровня производственной эффективности и обеспечения промышленной безопасности, что, в свою очередь, должно способствовать укреплению конкурентных позиций отечественных угледобывающих компаний как на внутреннем рынке, так и в сфере внешнеэкономической деятельности.

В долгосрочной перспективе процессы модернизации и технологического обновления угольной отрасли должны быть нацелены на ее структурную трансформацию, предполагающую диверсификацию производственной деятельности за счет освоения передовых методов углехимической переработки.

Особое внимание предполагается уделить разработке и промышленному внедрению инновационных видов угольного топлива, обладающих улучшенными экологическими и энергетическими характеристиками [6]. В частности, производство высококачественной продукции — таких как угольные брикеты, пылевидное угольное топливо и синтетическое жидкое топливо (СЖТ), получаемое на основе углеродного сырья — позволяет не только значительно повысить потребительские свойства конечного продукта, но и обеспечить достижение единых стандартов в области качества и экологической безопасности угольного топлива.

Таким образом, устойчивое развитие угольной промышленности Российской Федерации невозможно без пересмотра существующих подходов к формированию инвестиционной политики. Для преодоления текущих структурных дисбалансов в угольной промышленности необходима всесторонняя технологическая трансформация сектора. Ключевым источником обновления производственных мощностей, реализации проектов реконструкции, строительства новых объектов, а также внедрения передовых технологических решений и инновационных подходов в условиях завершения этапа реструктуризации и перехода к модели инновационного развития

должны выступать инвестиции частного капитала. При этом важнейшей функцией управленческих подразделений угольных предприятий становится выявление внутренних резервов для наращивания собственных финансовых ресурсов и обеспечение их рационального распределения, что в совокупности будет способствовать повышению производственной эффективности на уровне как отдельных хозяйствующих субъектов, так и отрасли в целом.

Список литературы

1. Петренко И.Е., Мешков Г.Б., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за 2023 год // Уголь. 2024. № 3. С. 18-21.
2. Промышленное производство в России. 2023: Стат. сб. [Электронный ресурс]/Росстат. – М., 2023. – 259 с. URL: <http://www.gks.ru> (30.06.2025).
3. Плаkitкин Ю.А., Плаkitкина Л.С., Дьяченко К.И. Влияние основных рисков, санкций и неблагоприятной конъюнктуры рынка на развитие угольной отрасли в посткризисном периоде (до 2040 г.) Часть I. Внешние и внутренние вызовы, определяющие риски развития угольной отрасли России, возможные сценарии ее функционирования в посткризисном периоде // Горный журнал, № 10. 2020. С.54-59.
4. Ефимова Н.В., Филимонов Ф.Ю. Государственно-частное партнерство как инструмент увеличения экспорта российского угля // Известия тульского государственного университета. 2020. №2. С. 372-378.
5. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года [распоряжение: утверждено Правительством РФ 13 июня 2020 г.: по состоянию на 5 сентября 2022 г.]. – М. – 226 с.
6. Шпинев Ю.С. Инвестиции в угольную промышленность – проблемы и особенности правового регулирования // Проблемы экономики и юридической практики. 2021. Т.17. № 3. С. 146-151.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Сафарова Гулбахор Нусратовна

магистрант

Научный руководитель: **Салахова Эльмира Камильбековна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет»

Аннотация: рассмотрены некоторые аспекты основных экономических показателей Республики Узбекистан, что связано с развитием цифровых технологий и цифровизации экономики в целом. Показано, что в период с 2020 по 2024 годы Республика Узбекистан показывает рост валового внутреннего продукта. Представлены данные по объему импорта и экспорта Республики Узбекистан, которые продемонстрировали различную тенденцию, связанную со стабилизацией потоков, насыщением внутренних потребностей или реализации политики импортозамещения. Также показана динамика экспорта товаров и услуг Республики Узбекистан, подтверждающая устойчивый рост и укрепление позиции страны на международных рынках, в том числе за счет развития цифровых технологий в республике.

Ключевые слова: цифровизация, валовый внутренний продукт, импорт, экспорт, международный рынок.

SOME ASPECTS OF THE MAIN ECONOMIC INDICATORS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Safarova Gulbakhor Nusratovna

Scientific adviser: **Salakhova Elmira Kamilbekovna**

Abstract: some aspects of the main economic indicators of the Republic of Uzbekistan are considered, which is related to the development of digital technologies and the digitalization of the economy as a whole. It is shown that in the period from 2020 to 2024, the Republic of Uzbekistan shows an increase in gross domestic product. The data on the volume of imports and exports of the Republic of Uzbekistan are presented, which demonstrated various trends related to

the stabilization of flows, saturation of domestic needs or the implementation of import substitution policies. The dynamics of exports of goods and services of the Republic of Uzbekistan is also shown, confirming the steady growth and strengthening of the country's position in international markets, including through the development of digital technologies in the republic.

Key words: digitalization, gross domestic product, import, export, international market.

Цифровое развитие последних нескольких лет является важной частью глобальной и национальной экономики. Постепенно его вклад в экономический рост увеличивается. Цифровизация носит мировой и масштабный характер, внедряется в экономику, как России, так и Республики Узбекистан. Цифровизация экономики стимулирует экономическое развитие страны, формирует и развивает новые виды бизнеса, влияет на производительность труда во всех сферах, но в то же время люди вынуждены сталкиваться с новыми сложностями, барьерами, вызовами и проблемами, такими как уровень местной интеграции и степень финансовой доступности [1].

Безусловно, цифровизация экономики не может рассматриваться в отрыве от общего социально-экономического контекста. Анализ макроэкономических показателей Республики Узбекистан за последние пять лет позволяет выявить основные тенденции развития, в том числе оценить условия, в которых реализуются инициативы цифровой трансформации.

В период с 2020 по 2024 годы в Узбекистане наблюдается устойчивая положительная динамика валового внутреннего продукта, при этом в структуре экономики усиливается роль сферы услуг и промышленности. Это свидетельствует о постепенном смещении акцентов с аграрного сектора в сторону более технологичных отраслей, что создает благоприятную среду для цифровизации.

Несмотря на влияние внешних факторов, таких как пандемия COVID-19 и глобальные геэкономические вызовы, экономика республики демонстрировала устойчивость и адаптивность. Так, начиная с 2021 года, темпы роста ВВП стабильно превышают 5 % в год, а в 2024 году был спрогнозирован рост на уровне 6,5 %. Для иллюстрации динамики ключевых макроэкономических параметров рассмотрим основные показатели валового внутреннего продукта за 2020–2024 годы (таблица 1).

Таблица 1

Основные показатели ВВП Узбекистана за 2020–2024 годы [2]

Показатели	2020	2021	2022	2023	2024
ВВП, млрд. сум	668 038,0	820 536,6	995 573,1	1 204 485,4	1 454 573,9
Темп роста ВВП, % к пред. году	1,6	7,4	5,9	6,0	6,5
Индекс-дефлятор ВВП, %	110,6	113,7	114,5	113,8	113,3
ВВП на душу населения, тыс. сум	19 515,0	23 500,9	27 927,8	33 079,0	39 131,4

Проведенный анализ основных показателей ВВП Узбекистана за 2020–2024 годы показывает (таблица 1), что экономика страны в данный период демонстрировала поступательный рост, несмотря на влияние глобальных вызовов. ВВП страны увеличился более чем в 2,1 раза: с 668 трлн. сум в 2020 году до 1,45 квад. сум в 2024 году. При этом с 2021 года сохраняется устойчивый рост на уровне 5,9–7,4% в год, что свидетельствует о макроэкономической стабильности и высоком потенциале развития.

Значительно вырос и ВВП на душу населения — с 19,5 млн. сум в 2020 году до 39,1 млн. сум в 2024 году, то есть в 2 раза за пятилетний период. Данная динамика отражает позитивные сдвиги в уровне жизни и производительности труда.

Рост доли сферы услуг и промышленности в структуре ВВП указывает на постепенный переход от аграрной модели к индустриально-сервисной, что напрямую связано с цифровой трансформацией экономики. Кроме того, наметилось снижение доли сельского хозяйства, что также подтверждает смещение фокуса в сторону более технологичных и капиталоемких отраслей. В целом, макроэкономические условия в рассматриваемый период создают прочную базу для цифровизации: страна демонстрирует рост, проводит институциональные реформы и активно инвестирует в развитие инфраструктуры, что в совокупности способствует укреплению цифровой экономики.

Помимо динамики ВВП, важным индикатором экономической активности и степени интеграции Республики Узбекистан в глобальную экономику выступают объемы внешнеторгового оборота. В частности, показатели импорта и экспорта товаров и услуг отражают как спрос на иностранные технологии и продукцию, так и конкурентоспособность национальной экономики на международной арене.

В таблице 2 представлены обобщенные данные по объему импорта и экспорта Республики Узбекистан в период 2020-2024 годов [3], а также рассчитаны абсолютные приросты и темпы роста.

Таблица 2

**Динамика импорта товаров и услуг Республики Узбекистан
в период с 2020 до 2024 годы**

Год	Импорт товаров и услуг, млрд долл. США	Абсолютный прирост (к предыдущему году), млрд долл. США	Темп роста, %
2020	22,68	—	—
2021	27,96	+5,28	+23,3 %
2022	35,62	+7,66	+27,4 %
2023	42,78	+7,16	+20,1 %
2024	43,64	+0,86	+2,0 %

Анализ данных за 2020–2024 годы, представленных в таблице 2, показывает устойчивый рост как импорта, так и экспорта, что свидетельствует о восстановлении внешнеэкономических связей после пандемии и постепенной модернизации производственного и сервисного секторов республики. В то же время сохраняется значительное положительное сальдо по импорту, что указывает на сохраняющуюся зависимость от зарубежных поставок, в том числе в технологической сфере и это особенно важно в контексте цифровой трансформации экономики.

В период 2020–2024 гг. объем импорта товаров и услуг Республики Узбекистан демонстрировал устойчивый рост. Наиболее резкое увеличение наблюдалось в 2022 году — на 7,66 млрд долларов США (+27,4 %) по сравнению с предыдущим годом. Это может быть связано с активным восстановлением экономики после пандемии и ростом инвестиционного спроса на оборудование, технологии и сырье. В 2023 году темп роста замедлился до 16,1 %, а по предварительным данным за 2024 год составил лишь 2,8 %, что может свидетельствовать об относительной стабилизации внешнеторговых потоков, насыщении внутренних потребностей или реализации политики импортозамещения. Суммарный прирост импорта за пять лет составил 19,8 млрд долларов США, что подчеркивает значительное расширение внешнеэкономической активности, в том числе в цифровом и технологическом сегментах.

В таблице 3 представлена динамика экспорта товаров и услуг Республики Узбекистан в период 2020-2024 годов [4].

Таблица 3

**Динамика экспорта товаров и услуг Республики Узбекистан
в период 2020-2024 годов**

Год	Экспорт, млрд долл. США	Абс. прирост (к предыдущему году), млрд долл. США	Темп роста (%) 2020-2024
2020	14,56	—	—
2021	16,48	+1,92	+13,2 %
2022	20,96	+4,48	+27,2 %
2023	25,07	+4,11	+19,6 %
2024	26,17	+1,10	+4,4 %

Согласно представленным данным (таблица 3) в период с 2020 по 2024 год экспорт Узбекистана продемонстрировал стабильный рост: с 14,56 млрд долл. США в 2020 году до 26,17 млрд долл. США в 2024 году. Общий прирост за пять лет составил около 11,6 млрд долл. США, или почти +80 % к исходному уровню., что свидетельствует об укреплении позиций страны на международном рынке и расширении экспортного потенциала экономики.

Наиболее высокий темп роста экспорта зафиксирован в 2022 году — +27,2 % по сравнению с предыдущим годом, что в абсолютном выражении составило +4,48 млрд долл. США. В 2021 году рост также был значительным (+13,2 %), но менее выраженным в денежном выражении (+1,92 млрд долл. США). В 2023 году рост продолжился, но темпы несколько замедлились до +19,6 % (+4,11 млрд долл. США). В 2024 году наблюдается дальнейшее снижение темпов роста до +4,4 %, а абсолютный прирост составил лишь около +1,10 млрд долл. США.

Таким образом, проведенный анализ данных по ВВП республики, по объему импорта и экспорта, динамики экспорта товаров и услуг Республики Узбекистан показывает развитие экономики Республики Узбекистан, положительное влияние цифровой трансформации на экспортный сектор, особенно в части экспорта услуг, автоматизации логистики и выхода на международные цифровые платформы.

Список литературы

1. Арыкбаев Р.К. и др. Современные тенденции устойчивого развития ведущих отраслей экономики Астраханской области: теория и практика. Монография // Под. ред. к.э.н., доцента О.А. Прямухиной, к.э.н., доцента М.А. Шулимовой – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2025, 168 с.
2. Национальный статистический комитет Республики Узбекистан www.stat.uz (дата обращения 15.04.2025 г.)
3. Импорт товаров и услуг в Узбекистан https://alfred.stlouisfed.org/series?seid=UZBBMUSD&utm_source=series_page&utm_medium=related_content&utm_term=related_resources&utm_campaign=alfred (дата обращения 20.04.2025 г.)
4. Экспорт товаров и услуг для Узбекистана <https://fred.stlouisfed.org/series/UZBBXUSD?utm> (дата обращения 25.04.2025 г.).

ИНФОРМАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Гаджизаде Зарина Заур кызы

студент 2 курса

ФГБОУ ВО ЮУрГГПУ

Изюмникова Снежана Андреевна

доцент, к.п.н.

ФГБОУ ВО ЮУрГГПУ

Аннотация: эффективное управление предприятием невозможно без качественных управленческих решений, являющихся ключевым элементом менеджмента. Статья посвящена изучению этого понятия и анализу факторов, определяющих результативность принимаемых мер. Центральное место в процессе принятия решений отводится информации, однако акцентируется внимание на проблемах, связанных как с избыточностью данных, так и с их недостаточным качеством. Подчеркивается важность формирования современной организационно-информационной структуры, способствующей принятию взвешенных и обоснованных управленческих решений.

Ключевые слова: управленческое решение, информация, менеджмент, управление, принятие решений, эффективность, информационная система, анализ информации, менеджер.

INFORMATION AS A KEY FACTOR IN MAKING MANAGERIAL DECISIONS

Gadzhizade Zarina Zaur kyzy

Izyumnikova Snezhana Andreevna

Abstract: effective enterprise management is unthinkable without high-quality managerial decisions, which are a key element of management. The article is devoted to the study of this concept and the analysis of factors that determine the effectiveness of the measures taken. Information plays a central role in the decision-making process, but the article focuses on the problems associated with both the redundancy of data and its insufficient quality. The importance of forming a modern

organizational and information structure that facilitates the adoption of well-considered and justified managerial decisions is emphasized.

Key words: management decision, information, management, administration, decision-making, efficiency, information system, information analysis, manager.

Для более четкого понимания термина "управленческое решение" целесообразно разложить его на составные части. Управление представляет собой целенаправленное воздействие управляющего субъекта на управляемый объект для достижения поставленных целей. Решение же является итогом мыслительной деятельности человека, приводящим к определенному заключению или к необходимым действиям [1].

Управленческое решение можно определить как осознанный и волевой акт субъекта управления, принимаемый в рамках его компетенции. Это разработка, обоснование, выбор и реализация одного из возможных вариантов действий, ключевой результат работы менеджера [6, с 432]. Невозможно представить себе менеджмент без управленческих решений, поскольку менеджмент – это система, процесс, совокупность методов, форм и инструментов управления производством, приводящих к определенному исходу.

В современных условиях менеджеры сталкиваются с различными проблемами при принятии управленческих решений. Одной из наиболее распространенных является слабо структурированная организационно-информационная система. Управленческие решения формируются на основе полученной информации и способа ее передачи между подразделениями организации. Качество, достоверность и своевременность информации оказывают существенное влияние на эффективность принимаемых решений [9].

В эпоху информационных технологий, когда объемы информации постоянно растут и появляются новые способы ее обработки, возникают проблемы, связанные с избытком информации и снижением ее качества, что негативно сказывается на эффективности управленческих решений. Для эффективного использования всей поступающей информации необходимо правильно оценивать ее, определять степень полезности и значимость для принятия решений. После выбора подхода следует подобрать подходящие инструменты, такие как автоматизированные системы или специализированные компетенции [3].

Организация информационно-управленческой системы – одна из важнейших задач менеджера. Необходимо разработать структуру, обеспечивающую эффективную обработку информации. Несмотря на сложность достижения идеального управленческого решения, задача менеджера заключается в максимальном приближении к этому результату путем совершенствования организационной системы, подбора квалифицированных специалистов, развития корпоративной культуры, систематизации данных, автоматизации процессов и повышения общего уровня управления.

В конечном счете, сложности в процессе принятия оптимальных управленческих решений неизбежны. Тем не менее, реализация мер, направленных на преодоление этих трудностей, позволяет сократить издержки и повысить качество принимаемых управленческих решений.

В сфере управления информация – это совокупность значимых, осмысленных и понятых данных, необходимых для анализа конкретной ситуации. Эти данные позволяют провести всестороннее исследование факторов, повлиявших на возникновение и развитие данной ситуации [4].

На основе полученных сведений становится возможным принятие наиболее эффективного управленческого решения, учитывающего особенности сложившихся обстоятельств. Кроме того, информация обеспечивает возможность постоянного контроля над процессом реализации принятого решения.

Управленческие функции в компании связаны не только организационно, но и информационно. Поэтому сбор, анализ и хранение информации – это процесс, отражающий функционирование предприятия [2].

В распоряжении руководителя одним из важнейших ресурсов является информация. Успешное управление напрямую зависит от сбора данных и их последующего анализа для формирования и принятия обоснованных управленческих решений. Методы получения информации разнообразны и не рассматриваются в данной работе. Методология анализа экономических данных лежит в основе эконометрии. Для целенаправленного распределения информации между заинтересованными сторонами необходима комплексная информационная система, ориентированная на решение задач организации и отражающая ее ключевые бизнес-процессы [8, с. 504].

Современный руководитель должен обладать развитыми аналитическими способностями, позволяющими точно оценивать как текущие, так и специально полученные данные о множестве внешних и

внутренних аспектов деятельности. Это критически важно для определения достижимых целей, разработки, принятия и реализации эффективных управленческих решений. Не менее важно постоянно отслеживать ход выполнения принятых решений, своевременно корректируя задачи и методы их достижения [7].

Стратегическое управление – это основа комплексного подхода к управлению организацией. Как отметил один руководитель: «В целом, наши конкуренты знают те же принципы, методы и подходы, что и мы, и у них есть такие же возможности для их применения. Зачастую, разница в результатах зависит от внимательности и организованности, с которой мы разрабатываем и реализуем наши стратегии».

Использование стратегического управления, подкрепленного информационными системами, дает ряд преимуществ перед управлением, основанным на интуиции, спонтанных решениях или бездействии: обеспечение направленности на ключевой вопрос стратегии; необходимость реагировать на изменения и возможности; возможность оценки вариантов вложений и расширения персонала; объединение решений руководителей.

Заключение

Эффективное управленческое решение – динамичный процесс, требующий внимания к деталям, анализа информации и гибкости, особенно в условиях цифровой трансформации. Ключевым фактором конкурентоспособности является эффективное использование информации. Совершенствование организационно-информационной системы, развитие аналитических компетенций и внедрение современных инструментов обработки данных – инвестиции в будущее компании. Это позволяет минимизировать риски, связанные с некачественной информацией, и принимать обоснованные решения для достижения стратегических целей. Успех управленческой деятельности определяется адаптивностью, способностью к обучению и совершенствованию процессов принятия решений. Внимательность, организованность и стратегическое мышление трансформируют управленческое решение в инструмент развития.

Список литературы

1. Балдин, К. В. Управленческие решения: учебник / К. В. Балдин. – М., 2022.

2. Вашко, Т. А. Технология дублирования информации как средство повышения качества принятия решений / Т. А. Вашко // Проблемы современной экономики. – 2021. – № 4. – С. 137-141.
3. Вертакова, Ю. В. Управленческие решения: разработка и выбор: учеб. пособие / Ю. В. Вертакова и др. – М.: КНОРУС, 2023. – 352 с.
4. Гапоненко, Т. В. Управленческие решения: учеб. пособие / Т. В. Гапоненко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2021. – 284 с.
5. Друкер, П. Ф. Энциклопедия менеджмента / П. Ф. Друкер ; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2020. – 432 с.
6. Информационное обеспечение управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/189/27.pdf>.
7. Колпаков, В. М. Теория и практика принятия управленческих решений: учеб. пособие / В. М. Колпаков. – К.: МАУП, 2024. – 504 с.
8. Лукичева, Л. И. Управленческие решения: учебник по спец. «Менеджмент организации» / Л. И. Лукичева. – М., 2021.
9. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / Г. В. Савицкая. – 7-е изд., испр. – Мн.: Новое знание, 2022. – 704 с.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ БРЕНД БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ: СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

Дюкарев Александр Павлович

студент

Научный руководитель: **Смаль Валентин Николаевич**

к.ф.н., доцент

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина

Аннотация: в статье рассматривается брендинговый потенциал Брестской области как одного из ключевых регионов Республики Беларусь. Особое внимание уделено географическим, историко-культурным и экономическим преимуществам региона, а также анализу актуальных проблем, с которыми сталкиваются местные бренды. В числе основных барьеров названы ограниченные финансовые ресурсы, слабое позиционирование, дефицит квалифицированных кадров, узкие каналы коммуникации и высокая конкуренция с международными компаниями. Представлены выводы о необходимости комплексного подхода к развитию регионального бренда и поддержке малого и среднего бизнеса в сфере маркетинга и продвижения.

Ключевые слова: Брестская область, региональный брендинг, бренды, экономика региона, маркетинг, продвижение, брендовый потенциал.

REGIONAL BRAND OF BREST REGION: STRENGTHS AND DEVELOPMENT CHALLENGES

Dyukarev Alexander Pavlovich

Scientific adviser: **Smal Valentin Nikolaevich**

Abstract: the article examines the branding potential of the Brest region as one of the key regions of the Republic of Belarus. Special attention is paid to the geographical, historical, cultural and economic advantages of the region, as well as to the analysis of current problems faced by local brands. Among the main barriers are limited financial resources, weak positioning, shortage of qualified personnel, narrow communication channels and high competition with international companies. The conclusions on the need for an integrated approach to the

development of a regional brand and support for small and medium-sized businesses in the field of marketing and promotion are presented.

Key words: Brest region, regional branding, brands, regional economy, marketing, promotion, brand potential.

Брестская область – один из ключевых регионов Республики Беларусь, который обладает значительным экономическим, культурным и туристическим потенциалом. Благодаря своему географическому положению, разнообразию природных ресурсов и богатому историческому наследию, область представляет собой благоприятную платформу для формирования и продвижения сильных региональных и корпоративных брендов. С древности здесь пересекались торговые и культурные пути, что способствовало развитию городов. Самые старые — Брест (основан в 1019 г.) и Пинск (в 1097 г.). Брест первым в Беларуси получил Магдебургское право (1390 г.) и в 2019 году отметил 1000-летие. В городе сохранились памятники разных эпох — от древнего Берестья до построек советского времени. Здесь были основаны первая типография и монетный двор, где напечатали Брестскую Библию — важный памятник средневековой культуры.

Брестская область расположена на юго-западе страны, граничит с Польшей и Украиной. В область входят 16 районов и еще 2 района в городе Брест. По данным на 1 января 2024 года здесь проживают 1.308.569 человек, из них в городах – 945.604, а в сельской местности – 362.965 человек. Самый крупный город – Брест (344.470 человек), далее Барановичи (171.361 человек) и Пинск (124.295 человек).

Брестская область занимает важное место в экономике Беларуси благодаря развитым сферам промышленности и сельского хозяйства. Регион имеет огромный потенциал и использует его, развивая машиностроительную, пищевую, текстильную и швейную промышленность, производство мебели и строительных материалов. «За 2023 год объем промышленного производства в текущих ценах составил 21 млрд рублей (25,3% ВРП), или в сопоставимых ценах 103,2% к уровню 2022 года, в том числе по видам экономической деятельности: Горнодобывающая промышленность – 112,8%, Обрабатывающая промышленность – 104,2%, Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом – 92,7% и Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – 100,1%» [1]. При этом регион обеспечил 11,3%

ВВП (валовой внутренний продукт) страны, что подчеркивает его значимый вклад в национальную экономику.

«В регионе насчитывается более 1800 промышленных предприятий» [2]. Среди ведущих – такие известные компании, как ОАО «Савушкин продукт», СП «Санта-Бремор» ООО, ОАО «Брестский мясокомбинат», РУП «Брестэнерго», ОАО «Полесье», ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев» и множество других. Сельское хозяйство в области также остается одной из ведущих отраслей. «В области 288 сельскохозяйственных организаций» [2]. Здесь можно отметить такие предприятия, как ОАО «Птицефабрика «Дружба», ОАО «Крошин», ОАО «Беловежский». Основные направления – мясо-молочное скотоводство, свиноводство, овощеводство, выращивание картофеля, зерновых и сахарной свеклы.

Брестская область является лидером в стране по экспорту продукции сельского хозяйства, продовольствия, и обеспечивает 25% республиканского объема. Продукция поставляется в 93 страны мира: Китай, Россия, Польша, Германия, Казахстан, Узбекистан и другие. Это свидетельствует о высокой востребованности брестских товаров на международном рынке. Еще в советские времена регион был известен как «продовольственный донор» Беларуси и неоднократно становился победителем Всесоюзного социалистического соревнования. В 1967 году область была награждена орденом Ленина, а в 1996 году здесь впервые в Беларуси прошел праздник урожая «Дажынкі».

Дополняя вышеуказанные сведения, стоит отметить, что Брестская область обладает высоким брендовым потенциалом не только за счет своих экономических показателей, но и благодаря культурному коду и историческому наследию, которое сформировало узнаваемый имидж региона как внутри страны, так и за ее пределами. Самыми популярными элементами регионального бренда являются Беловежская пуца – объект Всемирного наследия ЮНЕСКО и символ сохранения природы, а также Брестская крепость, которая стала не только военным памятником, но и символом мужества и патриотизма. Также важную роль в формировании регионального бренда играют традиционные ремесла и народное творчество. Далеко за пределами страны известны фестивали классической музыки «Январские музыкальные вечера» и театральный фестиваль «Белая Вежа».

Несмотря на то, что Брестская область обладает большим потенциалом – здесь есть и культурные достопримечательности, и богатая природа, и развитая промышленность – местным брендам все равно приходится

сталкиваться с серьезными трудностями. Одна из главных проблем – это нехватка денег и ограниченный доступ к инвестициям. Как подчеркивают белорусские исследователи, в стране понимают важность развития национальных и региональных брендов, но на практике это задача пока решается слабо. Чтобы Брестская область стала более узнаваемой, нужны интересные идеи и серьезные вложения. Однако у местных властей и бизнеса часто просто нет средств – бюджеты ограничены, а большинство ресурсов уходит на поддержание самого производства. Особенно тяжело приходится малым и средним предприятиям, у которых почти нет своих денег на рекламу. Им приходится конкурировать с крупными международными компаниями, у которых есть огромные бюджеты и профессиональные маркетинговые команды. Из-за этого небольшие брестские бренды оказываются в уязвимом положении — они не могут позволить себе дорогостоящую рекламу или выход на международный рынок через крупные PR-кампании.

Слабое позиционирование и узнаваемость бренда.

Ещё одна важная проблема брестских брендов — это нечёткое позиционирование. Многие местные компании не задумываются о создании запоминающегося образа или понятного посыла для своей аудитории. В итоге их продукция не запоминается и теряется среди конкурентов. Без чёткой стратегии бренд как бы «растворяется» и не выделяется на фоне других, даже если реклама и проводится. Ситуацию осложняет и то, что сейчас информационное поле переполнено — потребителю постоянно что-то предлагают, и без яркой индивидуальности пробиться очень трудно. Особенно сложно локальным брендам, которые соревнуются не только с международными компаниями, но и с другими региональными производителями. Кроме того, Брестская область пока слабо известна за пределами страны. Зарубежные потребители чаще всего слышали о Бресте в контексте исторических мест, таких как Брестская крепость или Беловежская пуща. Поэтому компании из региона сталкиваются с тем, что их трудно запомнить, особенно на внешнем рынке. Отсутствие яркой «фишки» и слабая узнаваемость мешают им построить устойчивый имидж в глазах покупателей.

Ограниченные каналы коммуникации.

Местные бренды Брестской области часто сталкиваются с проблемой выбора эффективных каналов для продвижения. Обычно они используют привычные методы — региональные СМИ, специализированные выставки и торговые сети. Но при этом основная часть аудитории всё больше уходит в онлайн-пространство, где у региональных компаний не хватает ни ресурсов,

ни опыта. Проблем добавляет и то, что в сельской местности интернет всё ещё работает с перебоями, а современные цифровые технологии стоят дорого. Из-за этого внедрять новые формы онлайн-рекламы сложно, особенно для малого бизнеса. Даже в Минске признают, что малым предприятиям не хватает рекламы. Слова представителей столичного управления торговли: «немножечко не хватает все-таки рекламы, потому что продвигать товар нужно». [3] Хотя в городах возможностей для рекламы хватает — есть и билборды, и реклама в торговых центрах — чаще всего эти пространства заняты импортными товарами. Белорусские бренды либо отсутствуют вовсе, либо представлены слабо. В итоге получается, что у брестских брендов ограничен выбор каналов продвижения, и даже те, что доступны, используются неэффективно. Это мешает им становиться более узнаваемыми и выходить на новые рынки.

Кадровый дефицит и низкая квалификация специалистов.

Одной из серьёзных проблем, с которой сталкиваются бренды Брестской области, является нехватка специалистов в сфере маркетинга и брендинга. Как отмечают представители властей, в Беларуси в целом наблюдается «кадровый голод» — то есть не хватает квалифицированных работников в разных отраслях [4]. Брестский регион — не исключение: многим компаниям сложно найти хороших маркетологов, PR-менеджеров или IT-специалистов. На местном рынке труда просто не хватает людей, которые умеют выстраивать современные стратегии продвижения брендов и разбираться в цифровых технологиях. Дополнительную сложность создаёт отток молодых специалистов — многие уезжают в столицу или за границу в поисках лучших условий. В итоге даже если у компании есть идеи и деньги, реализовать их часто просто некому — не хватает профессионалов с нужными навыками.

Список литературы

1. Объем валового регионального продукта Брестской области в минувшем году составил 24,4 млрд рублей. URL: <https://zarya.by/news/community/obem-valovogo-regionalnogo-produkta-brestskoj-oblasti-v-minuvshem-godu-sostavil-24-4-mlrd-rublej/> (дата обращения 05.08.2025).
2. Брестская область. URL: <https://president.gov.by/ru/belarus/regions/brestskaya> (дата обращения 07.08.2025).

3. «Всё нуждается в рекламе». Чего не хватает для продвижения белорусских товаров? URL: <https://ctv.by/news/obshestvo/vsyo-nuzhdaetsya-v-reklame-chego-ne-hvataet-dlya-prodvizheniya-belorusskih-tovarov> (дата обращения 08.08.2025).

4. Лукашенко призвал привлекать работников из стран бывшего СССР. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/682f266a9a7947362c369e97> (дата обращения 09.08.2025).

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕННИСНЫХ КЛУБОВ В РОССИИ

Крылов Александр Александрович

бакалавр кафедры ТиМ тенниса,
настольного тенниса и бадминтона
РУС «ГЦОЛИФК»

Аннотация: в настоящее время теннис активно развивается не только в профессиональной сфере, но и в любительской. За последние годы было открыто множество теннисных клубов, которые расширяют горизонты данного вида спорта. В данной статье представлена сравнительная характеристика организации и управления теннисных клубов в нашей стране. Отмечены будущие перспективы развития для теннисных клубов, которые помогут увеличить количество любителей данного вида спорта, а также подрастающее поколение профессиональных спортсменов.

Ключевые слова: спортивный менеджмент, организация в теннисе, управление, теннисные клубы, теннисисты, двигательная деятельность.

ON THE QUESTION OF ORGANIZING TENNIS CLUBS IN RUSSIA

Krylov Alexander Alexandrovich

Abstract: at present, tennis is actively developing not only in the professional sphere, but also in the amateur one. In recent years, many tennis clubs have been opened, which expand the horizons of this sport. This article presents a comparative description of the organization and management of tennis clubs in our country. Future development prospects for tennis clubs are noted, which will help increase the number of fans of this sport, as well as the younger generation of professional athletes.

Key words: sports management, tennis organization, management, tennis clubs, tennis players, motor activity.

Физическая культура и спорт являются неотъемлемой частью жизни большинства людей в современном обществе. Но все же необходимо увеличивать процент населения, активно и регулярно занимающегося данной

деятельностью. В настоящее время существует определенный ряд организаций и программ для поддержания и увеличения людей, которые ведут здоровый образ жизни, а также развивают себя не только духовно, но и физически. Но стоит отметить, что в некоторых видах спорта стремительно развивается не только профессиональный спорт, но и любительский, который определяет цель и задачи массового спорта. С каждым годом создается всё больше теннисных школ, клубов, организаций и т.д. Анализируя менеджмент различных теннисных клубов, можно выделить определённые плюсы и минусы.

Определение способа организации и управления любым физкультурно-спортивным объектом невозможно без знаний в области спортивного менеджмента. В данной отрасли изучается теория и практика эффективного руководства организациями в области физической культуры и спорта в настоящих условиях рыночной экономики. Таким образом, менеджмент в теннисе стоит рассматривать с точки зрения рационального и грамотного использования материально-технической базы, а также трудовых, информационных ресурсов и т.д. [1, 3].

Для обеспечения и функционирования любой физкультурно-спортивной организации, в том числе и теннисного клуба, необходима команда опытных спортивных менеджеров. Менеджер в теннисном клубе – это субъект управления. Благодаря ему строится процесс руководства организацией, управление коллективом, развитие всего клуба и тенниса. Человек, который управляет теннисным клубом в первую очередь является лидером, который не боится идти на риски и вести за собой людей. Только владение всеми организационными умениями и навыками обеспечит устойчивое развитие теннисного клуба.

Таблица 1

Сравнительная характеристика организации теннисных клубов в России

Плюсы	Минусы
Широкий выбор теннисных клубов в столице; Экономическая доступность; Квалифицированные тренеры; Проведение соревнований на базе клуба; Удобное расположение теннисных клубов в Москве	Высокий уровень конкурентоспособности в Москве; Нехватка теннисных кортов в масштабах страны; Отсутствие собственной базы теннисных кортов; Ограниченное количество тренировок в вечернее время

В данной таблице представлена сравнительная характеристика теннисных клубов в России. Отметим, что за последние годы большинство открытых клубов ориентированы только на работу с теннисистами-любителями. Таким образом, возникает ограниченное количество школ, в которых могут тренироваться профессиональные игроки. Тем самым стоит более активно развивать теннисные клубы, которые функционирует как для профессионалов, так и для любителей. В настоящее время интерес к данному виду спорта увеличивается с каждым годом, поэтому материально-техническая база не совсем успевает за спросом клиента. Необходимо увеличить количество теннисных кортов в стране для сохранения популярности тенниса в России.

Возможно, создание Ассоциации теннисных клубов страны поможет совместными усилиями и материальными вложениями увеличить количество теннисных клубов. Спортивный менеджмент в теннисе непосредственно связан с факторами рыночной экономики, а именно формами собственности, конкуренцией, уровнем спроса и предложения, ситуацией на рынке спортивных услуг и др. Не все теннисные клубы в регионах могут позволить осуществить грамотный маркетинг и рекламу своих услуг из-за отсутствия специалистов и средств. Это может приводить к отрицательному результату, а именно закрытию клуба. Наличие всех функций спортивного менеджмента поможет теннисному клубу увеличивать свою прибыль и решать цели и задачи физической культуры и спорта.

Для предотвращения проблем в организации теннисного клуба стоит помнить и избегать их источников, такие как отклонение от планирования, изменение целей, задач и плановых показателей, воздействие на объект внешних или внутренних факторов [2, 4].

Выводы. При формировании теннисного клуба стоит помнить о главной роли спортивного менеджера в данной организации. Профессиональные навыки менеджмента в теннисе помогут теннисным клубам справиться со сложностями и способствуют еще большему развитию данного вида спорта во всех регионах России. Именно это поможет добиться процветания и финансового благополучия теннисного клуба. Каждый клуб при создании обязательно должен иметь четкий механизм функционирования, а именно определить цель, которая является начальным этапом процесса менеджмента в физической культуре и спорте. Популярность тенниса среди профессиональных игроков и любителей растет с каждым годом, и для этого нужна помощь и поддержка различных спонсорских организаций.

Список литературы

1. Галицын, С. В. Спортивный менеджмент : учебное пособие / А. В. Минаев, П. А. Ткаченко; С. В. Галицын .— Хабаровск : ДВГАФК, 2012 .— 159 с. — ISBN 978-5-8028-0149-9. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/284511> (дата обращения: 20.06.2025).
2. Кокоулина О. П. Менеджмент в спорте // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. 2016. №38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/menedzhment-v-sporte> (дата обращения: 28.06.2025).
3. Побыванец, В.С. Спортивный менеджмент : учеб. пособие / С.И. Изаак; В.С. Побыванец .— Москва : Физическая культура, 2009 .— 144 с. — ISBN 978-5-9746-0122-4 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/286742> (дата обращения: 20.07.2025)
4. Спортивный менеджмент. Развитие спортивного менеджмента в баскетболе / Д. Г. Тарасова, Л. А. Иванова, М. А. Архипова, Т. А. Хусаинова // OlymPlus. Гуманитарная версия. – 2024. – № 2(19). – С. 97-100.
5. Федерация тенниса в России [Электронный ресурс] // Официальный сайт. – Режим доступа: <https://tennis-russia.ru/>. – Дата доступа: 21.06.2024.

© Крылов А.А., 2025

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ
УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АСПЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

Мухина Надежда Алексеевна

студент

Научный руководитель: **Батурина Ольга Андреевна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»

Аннотация: в статье представлены данные критического анализа теоретических аспектов, влияющих на процессы разработки, принятия и внедрения стратегических управленческих решений на предприятии. Сделан вывод о необходимости ориентации при внедрении стратегических управленческих решений как на каждый отдельный аспект, так и на всю внешнюю среду, влияющую на функционирование предприятия.

Ключевые слова: стратегические решения, менеджмент, предприятие, бизнес, управление.

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF STRATEGIC
MANAGEMENT DECISIONS AT THE ENTERPRISE BASED
ON THE ANALYSIS OF ASPECTS OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT**

Mukhina Nadezhda Alekseevna

Scientific adviser: **Baturina Olga Andreevna**

Abstract: the article presents the data of a critical analysis of theoretical aspects affecting the processes of development, adoption and implementation of strategic management decisions at the enterprise. The conclusion is made about the need to focus on the implementation of strategic management decisions both on each individual aspect and on the entire external environment affecting the functioning of the enterprise.

Key words: strategic decisions, management, enterprise, business, management.

Формирование и внедрение стратегических решений для достижения конкурентных преимуществ в условиях быстро меняющихся рыночных условий является важным аспектом развития современного бизнеса. Разработка стратегических управленческих решений для предприятия любой отрасли сопровождается необходимостью применения комплекса различных инструментов, направленных на достижение конкретных целей предприятия.

Развитие процесса формирования стратегических управленческих решений необходимо рассмотреть с точки зрения ведущего аспекта, с помощью которого строится стратегия принятия управленческого решения на предприятии. Российские исследователи выделили экономический аспект, заключающийся в усилении влияния цифровизации и цифровых инструментов на экономическую эффективность предприятия [1, с. 182].

Рассмотрим философский аспект, основным положением которого является изучение роли руководителя предприятия либо менеджера по развитию предприятия. Данный аспект предполагает изучение специфики процессов обработки индивидом информации и принятием стратегических управленческих решений, связанных с двойственностью природы восприятия конкретной ситуации отдельно взятым человеком [2, с. 24]. Справедливо предположить первостепенное обращение к утилитарному аспекту, сформированному благодаря глубокому изучению внутренней среды предприятия [3, с. 111]. Данный аспект предполагает глубокий многоступенчатый и многофакторный анализ внутренней среды предприятия, основанный на изучении основных показателей хозяйственной деятельности предприятия.

Наименее рассмотренным в силу активной трансформации экономической обстановки в мире является инновационный аспект изучения инструментария принятия стратегических управленческих решений. Кроме того, необходимо опираться на инновационные новые технологии и методы нестандартного применения способов развития предприятия [4, с. 106]. Среди наиболее активно развивающихся технологий исследователь выделяет анализ больших данных, искусственный интеллект, а также машинное обучение.

Зарубежные исследователи считают наиболее важным трансформационный аспект при разработке и принятии стратегических управленческих решений на предприятии [5, с. 752]. Они рассматривают важность проведения системного анализа возможностей предприятия, на основе которых будут подобраны, трансформированы и скорректированы методы и технологии, доступные в отдельно взятой экономической ситуации

для конкретного предприятия вне зависимости от актуальности определенных методов.

Отметим необходимость обращения к информационному аспекту при внедрении стратегических управленческих решений. Его сущность заключается в возрастании роли информации в эпоху информационного общества, благодаря которой менеджерам необходимо уделить внимание управлению впечатлением, построению репутации в деловом сообществе, в первую очередь [6, с. 154]. Инвестиционный аспект принято рассматривать как основное направление для формирования комплекса мероприятий, направленного на расширение видов деятельности предприятия. Он включает в себя постоянное привлечение капиталовложений, которые необходимо распределять в соответствии с инвестиционной стратегией развития предприятия, учитывающей региональные особенности компании [7, с. 23].

Основные наиболее обширные аспекты, влияющие на подходы к процессу разработки и принятия стратегических управленческих решений на предприятии, представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Основные аспекты, влияющие на подходы к процессу разработки и принятия стратегических управленческих решений

Кроме того, исследователи сформулировали необходимость выбора методических инструментов для принятия стратегических управленческих решений исходя из предварительного проведения анализа среды. Мнения ученых содержат тезис, заключающийся в наличии исключительно двух возможных способов проведения анализа: внутренней либо внешней сред предприятия [8, с. 114].

Другие виды анализов являются второстепенными и узкоспециализированы, по этой причине не могут быть рекомендованы в качестве универсальных методов для проведения подготовительного этапа перед разработкой стратегических управленческих решений на предприятии.

В то же время не представлено универсального алгоритма, подходящего для планирования и реализации единой стратегии развития предприятия в каждой отрасли. Тем не менее, возможно определить конкретные аспекты, позволяющие в процессе выбора методических инструментов для принятия стратегических управленческих решений на предприятии определить приоритетные направления развития предприятия на определенный период времени.

Для систематизации информации был проведен анализ научной литературы (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ научных источников по теме исследования

Критерии сравнительного анализа	Российские исследователи	Зарубежные исследователи
Наличие механизма выбора и внедрения методических инструментов	Не существует. Ключевым является алгоритм анализа текущего состояния хозяйственной деятельности предприятия.	Не существует. Ключевым является отрасль предприятия, от которой зависят финансовые возможности предприятия.
Критерии сравнительного анализа	Российские исследователи	Зарубежные исследователи
Упорядочение подхода к выбору методических инструментов	В основе лежит анализ внутренней среды предприятия и его ресурсов. Далее делается выбор инструментов для принятия управленческих решений.	В основе лежит анализ внешней среды предприятия, по наличию проблемных факторов проводится комплексный анализ внешней среды предприятия. Далее корректируется стратегия развития предприятия.
Ведущая проблематика исследования	Выбор, внедрение и корректировка ведущих инструментов для принятия стратегических управленческих решений.	Невозможность создания универсального алгоритма для принятия стратегических управленческих решений.
Зависимость выбора методических инструментов от отраслевой направленности предприятия	Прямая. С увеличением производственных мощностей увеличивается возможность выбора и внедрения методических инструментов для принятия стратегических управленческих решений.	

Продолжение таблицы 1

Перспективы развития проблемного поля исследования	Увеличение влияния превентивных мер для подбора методических инструментов.	Увеличение количества тактик выбора методических инструментов при изменении стратегии развития предприятия.
--	--	---

Подводя итоги, отдельно выделим необходимость развития проблематики выбора методических инструментов для разработки и принятия стратегических решений на предприятиях различных отраслей. Существует проблема отсутствия не только универсальных инструментов, но и формализованных алгоритмов, позволяющих упорядочить процесс создания стратегии недопущения вступления либо выхода предприятия из кризисной ситуации. Именно в этом направлении в настоящее время исследователи изучают специфику выбора и внедрения методических инструментов в процесс разработки и принятия стратегических управленческих решений на предприятиях.

Список литературы

1. Заварыкина Ю.В., Севрюкова М.В. Совмещенный ABC-анализ и XYZ-анализ – эффективный инструмент маркетинга и логистики // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – 2020. – № 2. – С. 180-186.
2. Тебекин А. В. Проблема тенденциозности принятия управленческих решений с позиций когнитивной школы стратегического менеджмента: философский аспект // Журнал философских исследований. – 2022. – № 2. – С. 17-31.
3. Евдокимова Е. А. Особенности и разработка схемы принятия стратегических управленческих решений в компании // Экономика XXI века - экономика новых возможностей. Актуальные вопросы теории и практики экономики и управления : сборник научных статей. – 2020. – С. 109-113.
4. Мещакова А. Е. Инновационные подходы к принятию управленческих решений в стратегическом менеджменте: от теории к практике // Экономика, социум, политико-правовые дискуссии современности : Сборник статей II Всероссийской конференции, Москва, 25 апреля 2024 года. – Москва: Автономная некоммерческая организация Научно-

исследовательский центр в области организации управления «Содействие». – 2024. – С. 104-108.

5. Toke L., Kalpande, Sh. Strategic planning to investigate the decision index of organization for effective total quality management implementation – in context of Indian small and medium enterprises. Journal of Engineering, Design and Technology. – 2022. – № 20. – P. 749-776.

6. Al Dhaen E. The use of information management towards strategic decision effectiveness in higher education institutions in the context of Bahrain. The Bottom Line: Managing Library Finances. – 2021. – № 34. – P. 143-169.

7. Федоров А. А. Анализ подходов к разработке модели принятия стратегических управленческих решений // Экономика, бизнес, инновации: актуальные вопросы теории и практики : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 марта 2025 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.). – 2025. – С. 22-24.

8. Михайлова Е. А. Роль управленческих решений в стратегическом планировании и достижении целей // Тенденции развития науки и образования. – 2025. – № 117. – С. 113-116.

МИКРО- И НАНО-ИНФЛЮЕНСЕРЫ КАК НОВЫЙ ФОКУС ИНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГА

Синьчукова Елена Вячеславовна

студент

НИУ ВШЭ – Пермь

Аннотация: в статье рассмотрена современная роль инфлюенс-маркетинга как одного из ключевых и динамично развивающихся каналов продвижения. Опираясь на данные Influence Marketing Hub и Statista, показано, что объем рынка к концу 2025 г. превысит 33 млрд \$, а количество специализированных агентств выросло до 6,9 тыс., что делает инфлюенс-маркетинг обязательным инструментом. Проведен анализ пяти категорий инфлюенсеров по числу подписчиков и выявлено, что нано- (1–10 тыс.) и микро-инфлюенсеры (10–50 тыс.) демонстрируют наибольшую окупаемость (в 17 раз выше), уровень вовлечённости (до 10 %) и доверие аудитории. Подчеркивается, что их нишевость обеспечивает точный охват ЦА и органичность контента. Отмечена тенденция перехода к долгосрочным партнерствам и амбассадорским программам, укрепляющим эмоциональную связь бренда и клиента. Вместе с тем обсуждаются риски работы с мелкими блогерами: отсутствие управления кампанией, недостаток опыта и юридической грамотности, а также нестабильность охватов.

Ключевые слова: инфлюенс-маркетинг, микро-инфлюенсеры, нано-инфлюенсеры, вовлеченность, целевая аудитория, риски сотрудничества, микроблог.

MICRO- AND NANO-INFLUENCERS AS A NEW FOCUS OF INFLUENCER MARKETING

Sinchukova Elena Vyacheslavovna

Abstract: the article examines the modern role of influencer marketing as one of the key and dynamically developing channels of promotion. Based on data from the Influence Marketing Hub and Statista, it is shown that the market volume will exceed \$ 33 billion by the end of 2025, and the number of specialized agencies has grown to 6.9 thousand, which makes influencer marketing a mandatory tool.

The analysis of five categories of influencers by the number of subscribers was carried out and revealed that nano- (1-10 thousand) and micro-influencers (10-50 thousand) demonstrate the highest payback (17 times higher), the level of engagement (up to 10%) and audience trust. It is emphasized that their niche provides accurate target audience coverage and organic content. There is a tendency to move towards long-term partnerships and ambassador programs that strengthen the emotional bond between the brand and the client. At the same time, the risks of working with small bloggers are discussed: lack of campaign management, lack of experience and legal literacy, as well as unstable coverage.

Key words: influencer marketing, micro-influencers, nano-influencers, engagement, target audience, collaboration risks, microblogging.

Инфлюенс-маркетинг, или маркетинг влияния, – это стратегия продвижения товаров или услуг через лидеров мнений (инфлюенсеров) с активной аудиторией в онлайн пространстве. Эта часть маркетинга является одной из основных и быстрорастущих из всех каналов рекламы, и 80% компаний отмечают ее эффективность [1]. По оценкам экспертов к концу 2025 года общий объем рынка инфлюенс-маркетинга составит около 33 млрд. долларов, что на 9 млрд. больше, чем в 2024 году [2]. Также замечен рост компаний, которые помогают в поиске инфлюенсера и работе с ним: в 2025 их количество выросло до 6,9 тыс., на тысячу больше по сравнению с годом ранее. Маркетинг влияния уже не опциональный, а обязательный инструмент продвижения, поэтому партнерские отношения с подобными компаниями важны – они снимают нагрузку с заказчика, экономят его деньги и ускоряют процесс работы.

В рамках инфлюенс-макретинга компании работают с инфлюенсерами, которые делятся по количеству подписчиков на:

- Нано-инфлюенсеров (1 – 10 тыс. подписчиков);
- Микро-инфлюенсеров (10 – 50 тыс. подписчиков);
- Средних инфлюенсеров (50 – 500 тыс. подписчиков);
- Макро-инфлюенсеров (500 тыс. – 1 млн. подписчиков);
- Мега-инфлюенсеров и селебрити (более 1 млн. подписчиков).

Такая классификация удобна для рекламных кампаний разного типа и бюджета. Также инфлюенсеры быстрее адаптируются к трендам, что позволяет создать максимально актуальный формат рекламы для целевой аудитории. Исследования показывают, что на данный момент более

перспективными инфлюенсерами для сотрудничества являются нано и микро [3, С. 333; 4, С. 229; 5]. Действительно, за 2025 год нано-инфлюенсеры составляют 75,9% от всех блогеров в Инстаграм (принадлежит компании Meta, признанной экстремистской и запрещённой на территории РФ), а микро-инфлюенсеры – 13,6%. Статистика по Инстаграму (принадлежит компании Meta, признанной экстремистской и запрещённой на территории РФ) является важным показателем, так как эта социальная сеть – ведущая среди всех платформ, которые используются для маркетинга влияния [1]. Окупаемость при работе с такими инфлюенсерами как минимум в 17 раз выше, чем с более крупными, соответственно с ними выгоднее работать. Приведенные данные доказывают тренд взаимодействия с мелкими инфлюенсерами и его долгосрочную перспективу.

У нано- и микро-инфлюенсеров есть ряд определенных преимуществ. Во-первый, уровень вовлеченности (ER) у них больше – может быть до 10%, чем у средних инфлюенсеров и миллионников – 1-2%. Мелкие инфлюенсеры имеют более близкие и доверительные отношения с аудиторией, поэтому сотрудничество с ними будет иметь высокие шансы на успех. Во-вторых, на покупательское поведение и непосредственно на покупку в большей степени влияют эксперты и нано-инфлюенсеры [1]. Узкая специализация инфлюенсеров обеспечивает точное попадание в целевую аудиторию и значительно повышает релевантность маркетинговых сообщений [4]. В-третьих, у мелких инфлюенсеров более живой и органичный контент. Это связано с ограниченностью бюджета для создания креативов. Также «живость» контента связана с тесной взаимосвязью личности автора и блога: как правило нано- и микро-инфлюенсеры честны и откровенны с подписчиками, не формируют искусственный имидж для публичного поля. Цифровое перенасыщение со своей стороны провоцирует переход в микроблоги с простым и понятным контентом для «медленного потребления» [5].

Несмотря на перечисленные достоинства мелких инфлюенсеров, существует ряд рисков, которые компании должны учитывать. Инфлюенсеры из данных категорий не имеют команды менеджеров и большого опыта в коллаборациях. Из-за этого они могут быть не осведомлены о законах и особенностях рекламы в социальных сетях, общение может затянуться, сделка сорваться [7]. Также в работе с нано- и микро-инфлюенсерами нужно учитывать особенность работы с ними – для эффективности рекламной кампании таких инфлюенсеров должно быть много, чтобы максимально

охватить целевую аудиторию и подстраховаться на случай низких охватов у отдельных инфлюенсеров.

Таким образом, микро- и нано-инфлюенсеры больше всего подходят для реализации трендов инфлюенс-маркетинга. Благодаря нишевости их можно подобрать под конкретные задачи бизнеса и обеспечить максимальный отклик [6]. Сейчас компании выбирают долгосрочное партнерство вместо разовых интеграций – такая стратегия формирует лояльность пользователей к рекламе [5, 6]. Рисков работы с мелкими инфлюенсерами можно избежать с помощью глубокого анализа блога и тестовых заданий.

Список литературы

1. Influence Marketing Hub [электронный ресурс] / Influencer Marketing Benchmark Report 2025 / URL: <https://influencemarketinghub.com/influencer-marketing-benchmark-report> (дата обращения 31.07.2025)
2. Statista [электронный ресурс] / URL: <https://www.statista.com/statistics/1092819/global-influencer-market-size> (дата обращения 31.07.2025)
3. Оптимизация процессов инфлюенс-маркетинга с использованием искусственного интеллекта / Е. В. Мищенко, А. Б. Хмельницкая, А. Г. Шахбандарян [и др.] // Russian Economic Bulletin. – 2025. – Т. 8, № 1. – С. 329-339. – EDN LPPTNK.
4. М. С. Нагорная. Трансформация маркетинговых коммуникаций в цифровую эпоху: нарративные стратегии инфлюенс-маркетинга // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. №5 (123). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-marketingovyh-kommunikatsiy-v-tsifrovuyu-epohu-narrativnye-strategii-inflyuens-marketinga> (дата обращения: 31.07.2025).
5. Sostav.ru [электронный ресурс] / Закончилась ли золотая эра инфлюенсеров / URL: <https://www.sostav.ru/publication/zolotaya-era-inflyuenserov-zakonchilas-76658.html> (дата обращения 31.07.2025)
6. Sostav.ru [электронный ресурс] / Всем выйти из сумрака: инфлюенс-маркетинг v.2025 / URL: <https://www.sostav.ru/publication/vsem-vyjti-iz-sumraka-inflyuens-marketing-v-2025-76808.html> (дата обращения 31.07.2025)
7. Sostav.ru [электронный ресурс] / Как и когда бизнесу лучше работать с микроблогерами / URL: <https://www.sostav.ru/publication/kak-i-kogda-biznesu-luchshe-rabotat-s-mikroblogerami-71903.html> (дата обращения 31.07.2025)

© Е.В. Синьчукова, 2025

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК:538.971

MSI: 74E30

DOI 10.46916/21082025-6-978-5-00215-839-3

ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ КОМПОЗИТ ДЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЙТРОННОГО И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Черкашина Наталья Игоревна

Романюк Дмитрий Сергеевич

Сильченко Дарья Викторовна

Баринов Роман Алексеевич

Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова

Аннотация: в данной работе представлен полиэтиленовый композитный материал для радиационной защиты от нейтронного и гамма-излучения. Исследованы свойства композита на основе полиэтилена с наполнителями карбида бора и оксида висмута. Проведен сравнительный анализ, включающим коэффициент ослабления излучения с борированным полиэтиленом.

Ключевые слова: композитный материал, карбид бора, оксид висмута, нейтроны, гамма-излучение.

POLYETHYLENE COMPOSITE FOR RADIATION PROTECTION AGAINST NEUTRON AND GAMMA RADIATION

Cherkashina Natalia Igorevna

Romanyuk Dmitry Sergeevich

Silchenko Daria Viktorovna

Barinov Roman Alekseevich

Abstract: this paper presents a polyethylene composite material for radiation protection against neutron and gamma radiation. The properties of a composite based on polyethylene with boron carbide and bismuth oxide fillers are investigated. A comparative analysis is performed, including the radiation attenuation coefficient with borated polyethylene.

Key words: composite material, boron carbide, bismuth oxide, neutrons, gamma radiation.

Одним из самых существенных препятствий в отношении исследования человеком космоса является риск воздействия космической радиации. Это становится особенно тревожным в отношении длительного воздействия во время длительных космических полетов, во время низкой околоземной орбиты, миссий к околоземным астероидам. Было проведено ряд исследований, которые рассматривают различные композиты для экранирования космической радиации [1-4].

Полимерные матрицы, которые могут использоваться в качестве экранов от гамма-излучения, были предметом недавних исследований в области радиационной защиты [5]. Полиэтилен высокого давления (ПЭВД) является недорогим, гибким и эффективным замедлителем быстрых нейтронов благодаря высокому содержанию атомов водорода, может быть использован в роли эффективного материала для радиационного экрана благодаря своей значительной рассеивающей способности. Другими преимуществами этого материала являются его малый вес, простота обработки и высокая химическая стойкость. Благодаря своим превосходным физическим, химическим и механическим свойствам полиэтилен широко используется в качестве композитного экранирующего материала из-за его низкой усадки, хорошей адгезии к различным армирующим материалам и отличными радиационно-защитными характеристиками по отношению к нейтронному излучению [6].

В данной работе рассмотрен композитный материал на основе полиэтилена высокого давления (ПЭВД) и наполнителей карбида бора и оксида висмута. Оценены радиационно-защитные характеристики материалов.

Материалы

Для получения исследуемых образцов использовался порошок полиэтилена высокого давления (ПЭВД) марки 15023-002 со средним размером частиц 120-180 мкм (чистота > 99%, плотность 900-930 кг/м³, температура плавления 100-115°C) (ООО «Казаньоргсинтез», Россия). В качестве наполнителя был использован карбид бора В₄С (ООО «Платина», Россия), $\rho = 2,52 \text{ г/см}^3$, средний размер частиц 0,10-120 мкм. Оксид висмута ($\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$) по ГОСТ 10216-75 (ООО «Завод редких металлов», г. Новосибирск, Россия). Исследованию подвергались образцы следующих составов:

– композит на основе ПЭВД 55 масс. %, карбида бора В₄С – 5 масс. %, оксида висмута В₂О₃ – 40 масс. %,

– борированный полиэтилен – ПЭВД 95 масс. %, карбид бора B_4C – 5 масс. %.

Микроскопия материала

В исследовании использовали сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Tescan MIRA 4-ого поколения с катодом Шоттки. Прибор позволяет получить качественные СЭМ снимки поверхностей материалов.

На представленных изображениях (рис. 1,2), полученных методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), можно наблюдать поверхность материала с частицами наполнителя.

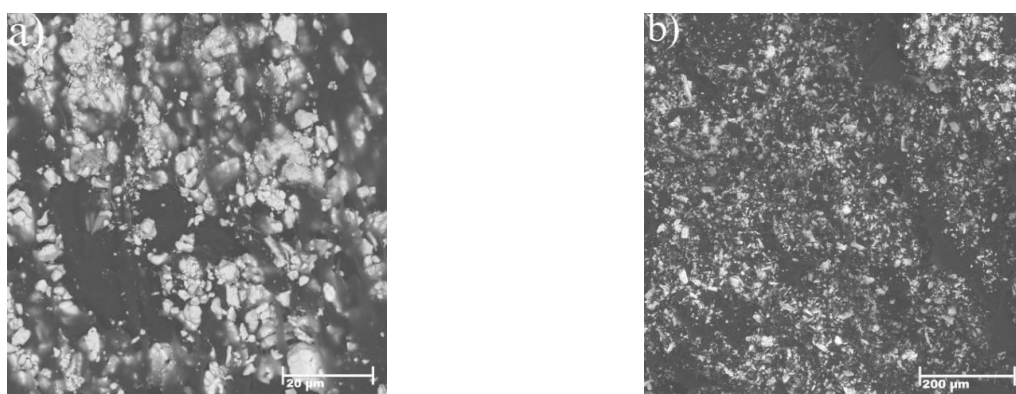


Рис. 1. Микрофотографии композита при различном увеличении

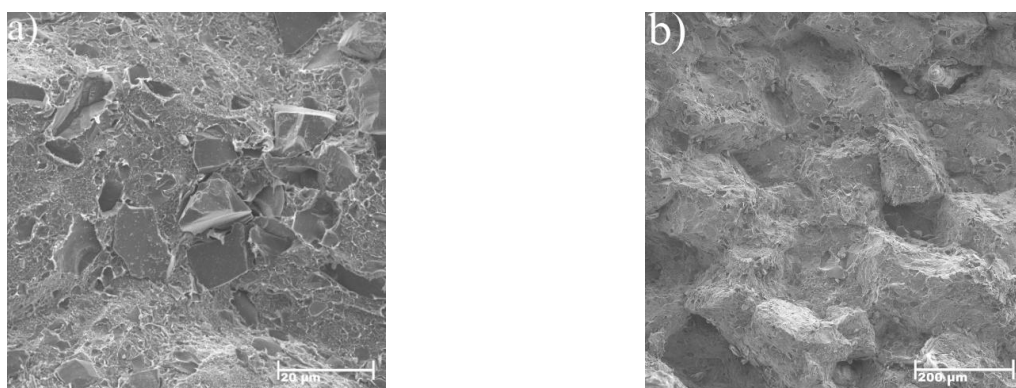


Рис. 2. Микрофотографии образцов борированного полиэтилена при различном увеличении а); б)

На рисунке 1 (а) заметно, что частицы наполнителя распределены равномерно по всей площади изображения, что указывает на однородность структуры. Размер частиц варьируется, но их распределение не имеет явных зон агломерации или пустот. При уменьшении приближения (рис. 1 (b)), можно оценить более обширную площадь, распределение частиц равномерное. На рисунке 2 (а) можно наблюдать неоднородную поверхность

с включениями частиц наполнителя (карбида бора). Карбид бора распределен по всей поверхности, но местами наблюдаются незначительные скопления крупных частиц. Общая структура материала указывает на эффективное наполнение матрицы твердыми частицами.

Физико-механические показатели

В ходе работы получены физико-механические показатели для двух композитов (рис. 3). Для исследования на изгиб использовалась машина универсальная испытательная РЕМ-100.

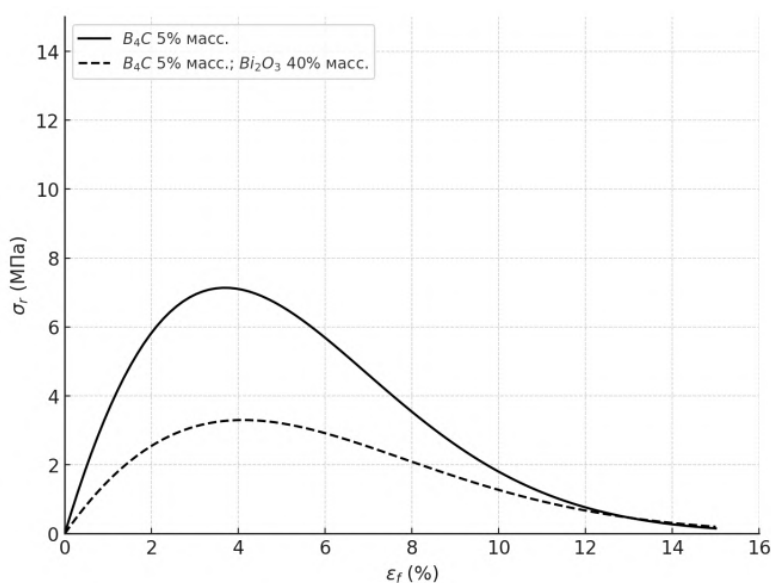


Рис. 3. Зависимость прочности при разрыве (σ_r , МПа) от относительного удлинения (ϵ_f , %) для композитов на основе полиэтилена с различными наполнителями

График показывает зависимость прочности при разрыве (σ_r , МПа) от относительного удлинения (ϵ_f , %) для композитов на основе полиэтилена с различными наполнителями. Сплошная линия соответствует композиту с 5% масс. карбида бора (B₄C), демонстрируя более высокую прочность и пластичность (до ~14 МПа и 14% удлинения). Пунктирная линия представляет композит с 5% масс. B₄C и 45% масс. оксида висмута (Bi₂O₃), показывая меньшую прочность (~6 МПа) и снижение пластичности. Добавление Bi₂O₃ снижает механические характеристики, вероятно, из-за ухудшения межфазного взаимодействия между наполнителями и полиэтиленовой матрицей. Однако конструкционная прочность достаточная для использования образцов в качестве радиационной защиты.

Графики ослабления композита гамма-излучения

Были измерены энергетические спектры быстрых нейтронов и γ -квантов для борированного полиэтилена и композитного защитного материала. Результаты измерений представлены на рисунках 4, 5. В таблице 1 представлены физические величины исследуемых материалов, необходимые для вычисления полных сечений.

Таблица 1

Параметры композита

Материал	Плотность, г/см ³	Ядерная плотность, 1/см ³	Толщина, см
Борированный (ПЭВД)	0,9267	1,81E23	15
Композит	1,511	1,18E23	15

Габаритные параметры испытуемых образцов L, 98 мм, В, 22,5 ± 2,00 мм, 98 мм.

Измерения выполнялись с помощью спектрометра-дозиметра SDMF-1608SN в диапазоне энергий нейтронов ~0,8÷~16 МэВ и γ -квантов ~0,1÷~9 МэВ.

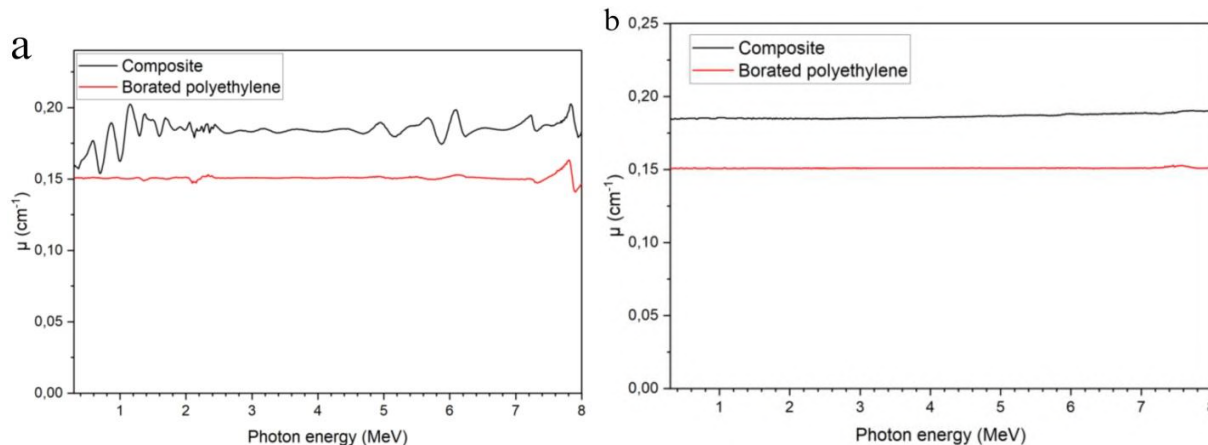


Рис. 4. Распределение сечений: а) Энергетическое распределение полного сечения γ -квантов; б) Распределение полного сечения от пороговой энергии γ -квантов

Рисунок (4 а), черная кривая (композит) показывает колебания коэффициента ослабления в диапазоне 0,15–0,21 см⁻¹ (борированный полиэтилен) остается практически стабильной, около 0,15 см⁻¹. В области низких энергий (до 1 МэВ) наблюдается выраженная вариативность коэффициента ослабления для композита, что может быть связано с

фотоэлектрическим эффектом и взаимодействием с тяжелым элементом (висмутом). В области высоких энергий (3–8 МэВ) колебания становятся менее выраженными, но композит по-прежнему демонстрирует более высокий коэффициент ослабления, чем борированный полиэтилен. На рисунке (4 б) наблюдаются сглаженные линии. Общая тенденция остается такой же, данные без резких колебаний. Композит по-прежнему показывает высокий коэффициент ослабления, но без выраженных флуктуаций. Борированный полиэтилен на стабильном уровне около $0,15 \text{ см}^{-1}$. В низкоэнергетической области (до 1 МэВ) отсутствуют резкие пики, характерные для фотоэффекта. Композит эффективнее ослабляет фотонное излучение благодаря наличию оксида висмута (Bi_2O_3), который имеет высокий атомный номер и эффективно взаимодействует с рентгеновским и гамма-излучением.

Графики ослабления композита нейтронного излучения

При энергиях нейтронов выше примерно 0,5 МэВ становится возможным процесс неупругого рассеяния нейтронов, особенно заметный для тяжелых ядер, микроскопическое поперечное сечение которого растет с ростом энергий нейтрона. Главная особенность быстрой области энергии нейтронов состоит в практическом отсутствии радиационного захвата, и полное микроскопическое сечение взаимодействия полностью определяется сечениями упругого и неупругого рассеяния. При энергиях нейтронов $E > 8 \text{ МэВ}$ сечение рассеяния на тяжелых ядрах снижается из-за конкуренции реакций.

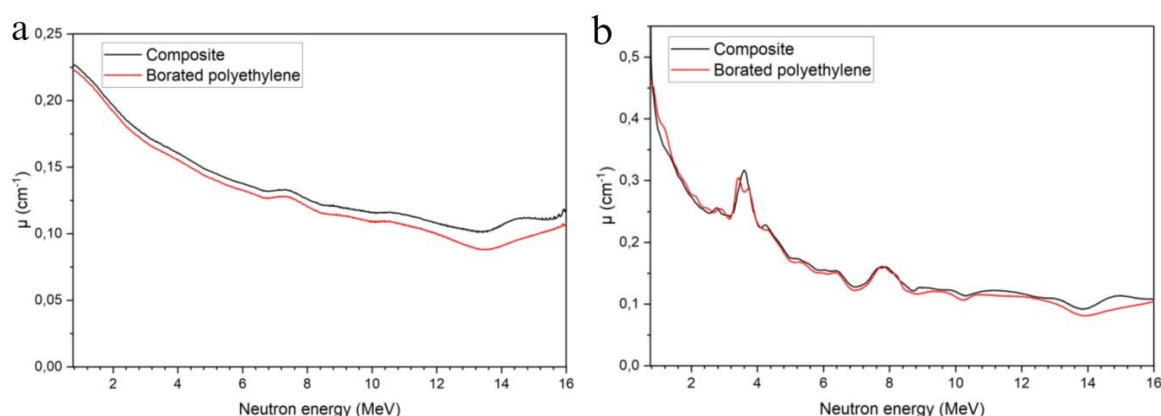


Рис. 5. а) Распределение полного сечения от пороговой энергии нейтронов, б) Энергетическое распределение полного сечения нейтронов

Оба материала демонстрируют убывающий характер коэффициента ослабления с ростом энергии нейтронов. В области низких энергий (до 2 МэВ)

коэффициент ослабления наиболее высокий ($\sim 0,22 \text{ см}^{-1}$), затем постепенно снижается. При энергиях выше 6 МэВ композит сохраняет незначительно более высокий коэффициент ослабления, чем борированный полиэтилен. В низкоэнергетической области (до 2 МэВ) преобладают тепловые нейтроны, которые эффективно поглощаются за счет взаимодействия с ядрами бора. В диапазоне 2–6 МэВ уменьшается вероятность поглощения и доминирует упругое рассеяние на легких ядрах (водороде в полиэтилене). В области высоких энергий (выше 10 МэВ) ослабление нейтронов обусловлено в основном упругим и неупругим рассеянием, которое происходит как в полиэтилене, так и в оксиде висмута и карбиде бора. В области низких энергий ($< 4 \text{ МэВ}$) наблюдаются резкие пики коэффициента ослабления для обоих материалов. В диапазоне 4–16 МэВ оба материала показывают схожий характер кривой.

Заключение

Композит с оксидом висмута значительно превосходит борированный полиэтилен в плане защиты от излучения. В отличие от борированного полиэтилена, который в первую очередь предназначен для защиты от нейтронного излучения, композит с висмутом обеспечивает комплексную защиту, что делает его более предпочтительным для использования в условиях интенсивного радиационного воздействия.

Примечания

Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России № FZWN-2023-0004 с использованием оборудования на базе Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

Список литературы

1. Tekin H.O., Kavaz E., Papachristodoulou A., Kamislioglu M., Agar O., Altunsoy Guclu E.E., Kilicoglu O, Sayyed M.I., Characterization of SiO₂–PbO–CdO–Ga₂O₃ glasses for comprehensive nuclear shielding performance: Alpha, proton, gamma, neutron radiation // *Ceramics International*. 2019, 45, (15), 19206–19222. DOI: 10.1016/j.ceramint.2019.06.168.
2. Naito M., Kodaira S., Ogawara R., Tobita K., Someya Y., Kusumoto T., Kusano H., Kitamura H, Koike M., Uchihori Y., Yamanaka M., Mikoshiba Y, Endo

T, Kiyono N, Hagiwara Y., Kodama H., Matsuo S., Takami Y., Sato T, Orimo S., Investigation of shielding material properties for effective space radiation protection // Life Sciences in Space Researc. 2020, (26), 69-76. DOI: 10.1016/j.lssr.2020.05.001.

3. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Abrosimov V.M., Gavrish V.M., Trofimov V.I., Budnik S.V., Churyukin R.S., Effect of 10 MeV electron irradiation on polyimide composites for space systems // Acta Astronautica. 2021, (184), 59-69. DOI: 10.1016/j.actaastro.2021.03.032.

4. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Noskov A.V., Radiation shielding properties of polyimide composite materials // Radiation Physics and Chemistry. 2019, (159), 111-117. DOI: 10.1016/j.radphyschem.2019.02.041.

5. Bagheri S., Khalafi H., Tohidifar M.R., Bagheri Sa., Thermoplastic and thermoset polymer matrix composites reinforced with bismuth oxide as radiation shielding materials // Composites Part B: Engineering. 2024, 278, 111443. DOI: 10.1016/j.compositesb.2024.111443.

6. Mohamed E. M., Ahmed M., Mohamed S. B., Amal R. R., Rehab M., Abouzeid A. T. Recycled high-density polyethylene plastics added with lead oxide nanoparticles as sustainable radiation shielding materials // Journal of Cleaner Production. 2018, 176, Pages 276-287. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.100.

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ КОНФИГУРАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОМОСТОВ UBIQUITI

Алиев Ержан Маратулы

магистрант

Томский государственный университет систем
управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Калмахан Акнур Ардакызы

студент

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова

Балгабаева Шынар Бактиярқызы

студент

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова

Научный руководитель: **Омарбекова Гульнур Игибайқызы**

PhD, старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова

Аннотация: в статье рассмотрены подходы к проектированию и внедрению беспроводных радиомостов между удалёнными объектами на оборудовании Ubiquiti с чётким разграничением экосистем: UniFi предназначена для локальной корпоративной сети и централизованного управления ИТ-инфраструктурой, а airMAX/airFiber — для построения радиорелейных каналов связи форматов точка-точка (PtP) и точка-многоточка (PtMP). Сформулированы требования к радиоканалу, критерии выбора оборудования и методика развертывания, мониторинга и тестирования. Особое внимание уделено радиопланированию (прямая видимость и зона Френеля, частотно-канальное планирование, устойчивость к помехам) и интеграции радиомостов в корпоративную сеть на уровне маршрутизации и политик безопасности. Показано, как достигать целевой пропускной способности от 500 Мбит/с до 1 Гбит/с и выше при соблюдении регуляторных норм и корректной эксплуатации.

Ключевые слова: радиомост; PtP; PtMP; Ubiquiti; airMAX; airFiber; UniFi; UISP; пропускная способность; зона Френеля; радиопланирование; мониторинг; оптимизация.

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF NETWORK CONFIGURATIONS USING UBIQUITI RADIO BRIDGES

Aliyev Erzhan Maratuly

Kalmakhan Aknur Ardakyzy

Balgabaeva Shinar Baktiyarkyzy

Scientific adviser: Omarbekova Gulnur Igibaykyzy

Abstract: the article discusses approaches to the design and implementation of wireless radio bridges between remote objects on Ubiquiti equipment with a clear distinction between ecosystems: UniFi is designed for local corporate network and centralized management of IT infrastructure, and airMAX/airFiber — for building point-to-point (PtP) and point-to-multipoint (PtMP) radio relay communication channels. The requirements for the radio channel, equipment selection criteria, and deployment, monitoring, and testing methods are formulated. Particular attention is paid to radio planning (line of sight and Fresnel zone, frequency channel planning, interference resistance) and integration of radio bridges into the corporate network at the level of routing and security policies. It is shown how to achieve target throughput from 500 Mbit/s to 1 Gbit/s and higher while complying with regulatory standards and correct operation.

Key words: radio bridge; PtP; PtMP; Ubiquiti; airMAX; airFiber; UniFi; UISP; throughput; Fresnel zone; radio planning; monitoring; optimization.

Введение

Распределённая структура бизнеса и органов управления повышает спрос на высоконадёжные каналы связи между удалёнными площадками. Радиомосты форматов точка-точка (PtP) и точка-многоточка (PtMP) обеспечивают направленную передачу данных с высокой спектральной эффективностью там, где прокладка кабельных линий затруднена или экономически нецелесообразна [1]. В экосистеме Ubiquiti построение радиомостов реализуется средствами семейств airMAX и airFiber, в то время как платформа UniFi предназначена для локальной сетевой инфраструктуры (маршрутизаторы, коммутаторы, точки доступа, видеонаблюдение) и не управляет радиомостами airMAX/airFiber [2; 3]. Интеграция осуществляется на сетевом уровне путём маршрутизации и применения политик безопасности.

Разграничение экосистем Ubiquiti UniFi — программно-аппаратная платформа управления локальной сетью: Wi-Fi, коммутирование и маршрутизация, межсетевой экран, политики доступа, наблюдаемость; управление — через UniFi Network Application [2]. Решения airMAX/airFiber предназначены для организации радиоканалов PtP/PtMP между объектами, ориентированы на дальнобойные соединения и устойчивость к помехам; управление и мониторинг осуществляются через прошивку airOS и систему UISP [3]. В корпоративной архитектуре радиомост формирует транспортный L3-сегмент, тогда как UniFi обеспечивает сервисы ЛВС на площадках.

Требования к радиоканалу:

- Дальность и топология: PtP на дистанциях 5–10 км и более — при наличии прямой видимости и корректном радиопланировании; PtMP — по требованиям покрытия и числу абонентских станций [3; 4].
- Прямая видимость и зона Френеля: необходима прямая видимость; рекомендуется очистка первой зоны Френеля не менее чем на 60–80% по всей трассе для обеспечения требуемого уровня сигнала и устойчивой модуляции [4].
- Пропускная способность: целевой диапазон — от 500 Мбит/с до 1 Гбит/с и выше; итоговые значения зависят от диапазона (5/24/60 ГГц), ширины канала, модуляции, уровня сигнала/SNR и радиочастотной обстановки [3].
- Надёжность: учёт ветровых нагрузок, осадков и температурных условий; качественная антенно-мачтовая инфраструктура; грозозащита и заземление [1].
- Соответствие регуляторным нормам: ограничения по EIRP, использованию DFS-каналов и лицензируемых диапазонов — в соответствии с национальными требованиями.

Выбор оборудования и типовые конфигурации. Для PtP-соединений с целевой пропускной способностью до ~1 Гбит/с применяются решения семейства airFiber (например, airFiber 5XHD в диапазоне 5 ГГц с высокоусилительными направленными антеннами; airFiber 60/60 LR в диапазоне 60 ГГц для высоких скоростей на малых/средних расстояниях) [3]. Выбор диапазона определяется требуемой дальностью, устойчивостью к осадкам (для 60 ГГц характерно заметное затухание дождём/снегом) и частотной доступностью в регионе. В PtMP-сегментах используются базовые станции на основе устройств airMAX ac с секторными антеннами и абонентские станции соответствующего семейства [3]. Следует учитывать,

что заявленная скорость зачастую относится к агрегатной пропускной способности сектора.

Радиопланирование и расчёт линии. Ключевые этапы:

- Анализ профиля трассы: рельеф, застройка, растительность; расчёт высот мачт для очистки зоны Френеля [4].
- Частотно-канальное планирование: учёт помеховой обстановки, использование встроенного спектрального анализа, выбор ширины канала как компромисса между скоростью и помехоустойчивостью [3].
- Энергетический расчёт линии (баланс линии): оценка уровня принимаемого сигнала и запаса по замираниям; подбор антенн с требуемым усилением для обеспечения целевого SNR и стабильных схем модуляции [1].
- Антенно-фидерная часть: корректный выбор поляризации, качества ВЧ-соединителей и кабеля; минимизация потерь.

Параметры физического и канального уровней и безопасность:

- Настройка PHY/MAC: ширина канала, мощность передачи (в пределах EIRP), автоматический выбор модуляции; контроль показателей RSSI, SNR, MCS, CCQ [3].
- L2/L3-политики: сегментация трафика (VLAN), фильтрация и маршрутизация; при необходимости — организация VPN-соединений между площадками.
- Криптографическая защита: шифрование радиоканала и управление доступом согласно внутренним политикам безопасности организации.

Монтаж, юстировка и эксплуатация:

- Механика: жёсткое крепление, точная юстировка по азимуту и углу места, защита от вибраций и ветровых нагрузок; соблюдение температурных режимов эксплуатации оборудования.
- Питание и резервирование: PoE-инжекторы/коммутаторы с защитой; ИБП; кабельная инфраструктура класса не ниже Cat5e/Cat6.
- Грозозащита: заземление, применение разрядников и соблюдение норм электробезопасности.

Мониторинг и тестирование:

- Наблюдаемость: использование UISP и интерфейсов airOS для контроля RSSI, SNR, MCS, PER, качества линка и спектра; журналирование событий и оповещения [3].

- Нагрузочные испытания: объективная оценка пропускной способности и задержек средствами `iperf3` между узлами внутри корпоративной сети; Speedtest к внешним ресурсам применять как дополнительный индикатор, учитывая влияние внешних маршрутов.
- Оптимизация: периодический анализ спектра и корректировка частотного плана/ширины канала; при необходимости — оптимизация мощности и повторная юстировка.

Интеграция с корпоративной инфраструктурой. Радиомост образует транспортный L3-канал между площадками. Внутри площадок используются шлюзы, коммутаторы и точки доступа UniFi, управляемые через UniFi Network Application [2]; управление радиомостами выполняется через UISP/airOS [3]. Логическая интеграция осуществляется на уровне маршрутизации, списков контроля доступа и политик межсетевого экрана; для управления корпоративным Wi-Fi и внутренней сетевой политикой применяются рекомендуемые практики [5].

Иллюстрация архитектуры. В типовой схеме (рис. 1) радиомост на базе устройств airMAX/airFiber соединяет площадки А и Б. На каждой площадке локальная сеть управляется UniFi; домены управления разделены: UISP/airOS — для радиомоста, UniFi — для ЛВС.

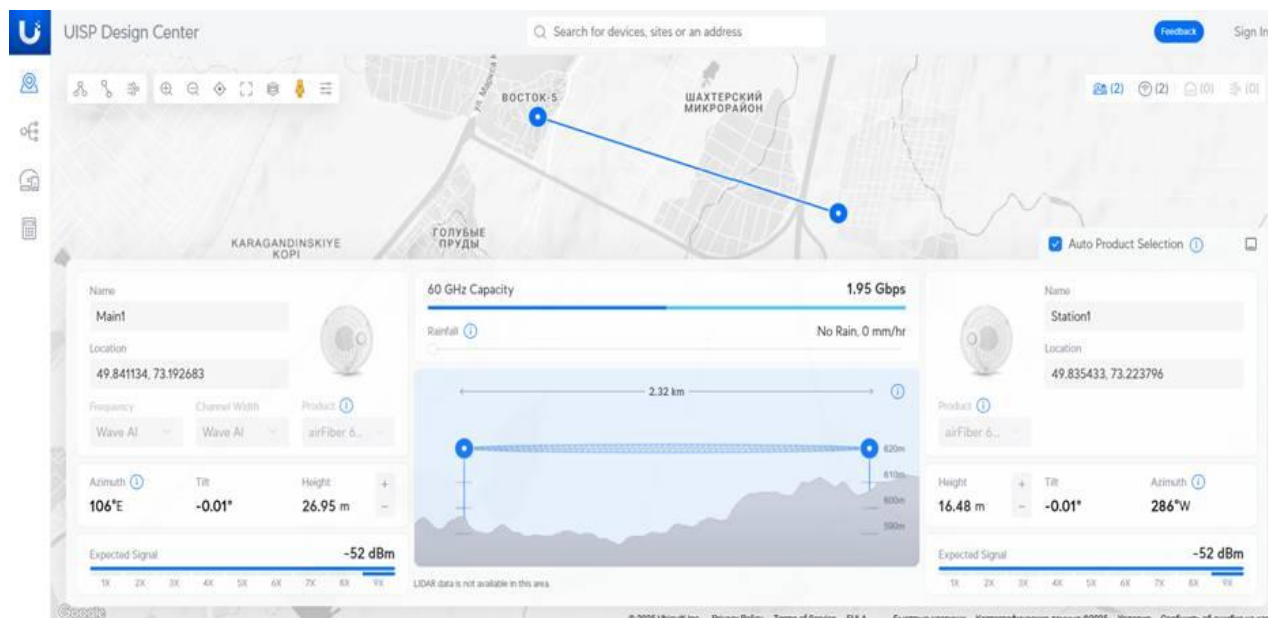


Рис. 1. Схема PtP-радиомоста airMAX/airFiber с локальными сетями под управлением UniFi

Заключение

Радиомосты на базе Ubiquiti airMAX/airFiber обеспечивают надёжную высокопроизводительную связь между удалёнными объектами при соблюдении требований радиопланирования и эксплуатации. Платформа UniFi решает задачи локальной сетевой инфраструктуры и безопасности и не является системой управления радиомостами. Разделение ролей экосистем и их интеграция на уровне L3 и политик безопасности позволяют достигать целевых значений пропускной способности от 500 Мбит/с до 1 Гбит/с и выше при соблюдении регуляторных ограничений [1–4].

Список литературы

1. Соловьёв А. А. Построение беспроводных сетей с использованием оборудования Ubiquiti. М.: ДМК Пресс, 2021. 264 с.
2. Ubiquiti Inc. UniFi Network Application: руководство пользователя. URL: <https://help.ui.com> (дата обращения: 09.08.2025).
3. Ubiquiti Inc. Документация по airMAX/UISP (включая руководства по настройке радиомостов). URL: <https://help.ui.com/hc/en-us/sections/200320654-airMAX> (дата обращения: 09.08.2025).
4. Громов В. И. Основы построения защищённых беспроводных каналов связи. М.: Радио и связь, 2020. 198 с.
5. Карпов Д. Ю. Wi-Fi-сети для бизнеса: проектирование, внедрение и сопровождение. СПб.: Питер, 2022. 312 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИИ ПОДВОДНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ

Письменчук Дмитрий Александрович

Данкеев Дмитрий Павлович

студенты

ФГАОУ ВО «Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники»

Аннотация: проблема использования композитных материалов в конструкции подводных манипуляторов. Рассматриваются особенности выбора композитов, технология их производства, вопросы совмещения с металлическими деталями и устойчивость к внешним условиям. Предлагаются пути оптимизации и перспективные направления исследований для повышения надежности и эффективности подводных аппаратов.

Ключевые слова: композитные материалы, подводные манипуляторы, технология производства, совместимость материалов, внешняя среда, механические свойства, надежность конструкции.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING COMPOSITE MATERIALS IN THE CONSTRUCTION OF UNDERWATER MANIPULATORS

Pismenchuk Dmitry Alexandrovich

Dankeev Dmitry Pavlovich

Abstract: the problem of using composite materials in the design of underwater manipulators. The features of the choice of composites, the technology of their production, the issues of combining with metal parts and resistance to external conditions are considered. Optimization methods and promising research directions are proposed to improve the reliability and efficiency of underwater vehicles.

Key words: composite materials, underwater manipulators, production technology, compatibility of materials, external environment, mechanical properties, reliability of construction.

Композиты представляют собой сочетание двух или нескольких разнородных материалов, объединяющих лучшие характеристики каждого компонента. Наиболее распространенными материалами, используемыми в производстве корпусов и отдельных узлов подводных манипуляторов, являются углеволокнистые, стекловолокнистые и арамидные композиты. Каждый из этих типов обладает специфическими механическими свойствами, устойчивостью к химическим воздействиям и совместимостью с разными средами.

Углеволокнистый композит отличается высоким модулем упругости и прочностью, позволяя создавать легкие и прочные элементы конструкции. Стеклопластики демонстрируют высокую коррозионную стойкость и низкую стоимость производства, что делает их привлекательными для массового использования. Арамидные композиты отличаются отличной ударопрочностью и сопротивляемостью к разрыву, что идеально подходит для защиты чувствительных механизмов от механических повреждений.

Выбор оптимального типа компаунда зависит от конкретных требований проекта, предполагаемых нагрузок и бюджета проекта. К примеру, высоконагруженные узлы, подверженные интенсивным механическим нагрузкам, лучше изготавливать из углепластика, тогда как компоненты, работающие преимущественно в статическом режиме, могут быть выполнены из стеклопластиков.

Тем не менее, важнейшей проблемой остается определение наиболее эффективного сочетания матриц и наполнителей, способствующих достижению высоких показателей долговечности и устойчивости к внешним факторам. Необходимость точной оценки всех возможных вариантов комбинирования компонентов требует значительных усилий и ресурсов для проведения испытаний и моделирования поведения материалов в реальных условиях эксплуатации.

Особенности технологии производства композитных деталей включает в себя производство элементов корпуса и узлов из композитных материалов, представляя сложную технологическую задачу, требующую точного соблюдения норм и стандартов качества. Ключевыми этапами процесса являются формирование заготовки, пропитка связующим веществом, уплотнение и термообработка. Нарушение любого из этапов может негативно сказаться на конечных характеристиках готового изделия.

Одним из важнейших аспектов технологического процесса является точность формирования заготовок. Малейшие отклонения формы или

размеров могут привести к возникновению дефектов, ухудшающих механические свойства изделия. Именно поэтому современные предприятия используют автоматизированные системы управления производством, позволяющие минимизировать риски появления брака.

Процесс вакуумной инфузии и автоклавного прессования обеспечивает равномерное распределение связующего вещества внутри заготовки, предотвращая образование пустот и расслоений. Высокое качество покрытия повышает сопротивление поверхностному износу и продлевает срок службы изделия. Термообработка позволяет стабилизировать структуру материала, улучшив его физико-механические свойства.

При этом процесс производства композитных деталей характеризуется значительной энергоемкостью и длительностью цикла. Стоимость инструментов и оснастки для реализации производственного процесса высока, что ограничивает возможность широкого распространения технологии среди небольших предприятий и стартапов.

Одной из основных проблем, возникающих при изготовлении гибридных конструкций, является необходимость надежного крепления композитных и металлических элементов друг к другу. Материалы характеризуются различными коэффициентами теплового расширения, показателями плотности и механической прочностью, что усложняет разработку эффективных способов фиксации. Недостаточная герметичность стыковых зон приводит к проникновению влаги внутрь конструкции, вызывая развитие коррозии и снижение прочности соединений. Наиболее распространенным методом соединения композитных и металлических деталей является адгезивное крепление. Применение специально разработанных клеев позволяет создать прочный шов, выдерживающий значительные нагрузки. Однако подбор оптимального клея требует учета целого ряда факторов, таких как рабочая температура, влажность воздуха, уровень вибрации и вероятность возникновения ударных воздействий.

Механическое соединение используется реже ввиду повышенной трудоемкости и риска повреждения тонких слоев композитного материала. Методы сварки и пайки практически неприменимы вследствие разницы физических свойств металлов и композитов. Таким образом, разработка альтернативных методов соединения и совершенствование существующих технологий становятся приоритетными направлениями научных исследований.

Особенностью эксплуатации подводных манипуляторов является длительное воздействие агрессивных факторов внешней среды. Высокая солёность морской воды, низкие температуры, наличие микроорганизмов и водорослей оказывают значительное влияние на состояние материала. Пластиковые детали подвержены риску химической деградации, растрескивания и снижения эластичности.

Воздействие ультрафиолетового излучения солнца, проникающее даже на большие глубины, ускоряет процессы фотостарения пластиковых материалов, делая их хрупкими и уязвимыми к механическим повреждениям. Возникающие напряжения, вызванные температурными колебаниями и воздействием давления, способствуют появлению микротрещин и образованию очагов усталостной деформации.

Для повышения стойкости композитов к воздействию окружающей среды применяются специальные защитные покрытия и добавки, повышающие стойкость к УФ-излучению и биологическому разложению. Примером таких покрытий служат акриловые смолы, полиакрилаты и полиуретаны, наносимые тонким слоем поверх основного материала. Они образуют защитную пленку, препятствующую контакту рабочей среды с поверхностью детали.

Тем не менее, выбор оптимального способа защиты ограничен стоимостью и доступностью защитных веществ, а также сложностью нанесения покрытий на сложные геометрические формы деталей. Поэтому поиск универсальных решений, обеспечивающих защиту всей конструкции, остаётся актуальной научной задачей.

Несмотря на существующие трудности, внедрение композитных материалов в проекты подводных манипуляторов имеет огромное значение для повышения эффективности и безопасности их эксплуатации. Оптимизация рецептуры композитных смесей, совершенствование производственных технологий и улучшение качества сборки позволят добиться значительного роста надежности и срока службы аппаратов.

Важнейшим направлением дальнейших исследований должно стать расширение спектра применяемых композитных материалов, позволяющих адаптироваться к различным условиям эксплуатации. Особое внимание следует уделить разработке биоактивных добавок, увеличивающих

антикоррозионные свойства композитов и облегчающих очистку поверхностей от бактериальной биопленки.

Необходимо также активно развивать методы неразрушающего контроля качества изготовленных деталей, используя современные инструменты диагностики, такие как ультразвуковая дефектоскопия и рентгенография. Это обеспечит уверенность в высоком уровне соответствия продукции требованиям заказчика и нормативным документам.

Инновационный подход к решению проблемы сочетаемости композитов и традиционных материалов заключается в применении адгезивных технологий и методик механохимической активации поверхностей. Такое решение повысит степень интеграции компонентов и уменьшит риск отказа техники в процессе эксплуатации [1].

Наконец, важным фактором успеха станет интеграция цифровых технологий и автоматизация проектирования и производства, позволяющая сократить временные затраты и расходы на испытания прототипов. Моделирование структурных напряжений и расчет оптимальных режимов термоформовки станут ключевыми инструментами инженерного творчества.

Применение композитных материалов в строительстве подводных манипуляторов обещает революционизировать отрасль глубоководных исследований и эксплуатации. Несмотря на серьезные технические препятствия, возникающие при внедрении новой технологии, систематический подход к поиску решений способен преодолеть существующие ограничения и вывести отрасль на новый качественный уровень. Очевидно, что дальнейшее исследование и освоение композитных материалов приведет к созданию более легких, прочных и надежных подводных манипуляторов, способных эффективно функционировать в суровых условиях морских глубин. Успешное разрешение вопросов совместимости композитов с традиционными металлами, повышение износостойкости и сопротивления воздействию агрессивных сред откроют путь к созданию нового поколения подводной техники, обеспечивающей безопасность, экономичность и экологичность исследовательских и промышленных работ в водах Мирового океана.

Список литературы

1. Полуэктова В. А., Шаповалов Н. А., Ломаченко Д. В., Столярова З. В., Евтушенко Е. И. Механохимическая активация портландцемента наномодификатором на основе флороглюцинфурфурольных олигомеров // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2016. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehano-himicheskaya-aktivatsiya-portlandtsementa-nanomodifikatorom-na-osnove-floroglyutsinfurfurolnyh-oligomeroev> (дата обращения: 10.08.2025)

© Д.А. Письменчук, Д.П. Данкеев, 2025

РАЗРАБОТКА СТОРОЖЕВОГО ТАЙМЕРА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Ананьев Евгений Александрович

бакалавр

Научный руководитель: **Орлов Александр Николаевич**

старший преподаватель

ФГАОУВО «Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

Аннотация: в данной статье подробно рассмотрен процесс разработки и тестирования сторожевого таймера для микроконтроллера, реализованного на языке Verilog. Основное внимание уделено архитектуре модуля, его взаимодействию с шиной APB, а также механизмам обеспечения надежности системы, включая использование отдельного генератора частоты и синхронизацию сигналов. Описаны ключевые регистры управления, такие как WDT_CTRL, WDT_DIV, WDT_OP, и их функции. Проведенные тесты подтвердили эффективность таймера в обнаружении зависаний и инициировании сброса системы. Результаты работы демонстрируют применимость разработки в микроконтроллерах общего назначения для повышения стабильности и отказоустойчивости.

Ключевые слова: сторожевой таймер, микроконтроллер, цифровая схемотехника, периферия, Verilog.

DEVELOPMENT OF A WATCHDOG TIMER FOR A MICROCONTROLLER

Ananyev Evgeny Aleksandrovich

Scientific adviser: **Orlov Alexander Nikolaevich**

Abstract: this article provides a detailed look at the development and implementation of a watchdog timer for a microcontroller implemented in Verilog. The focus is on the module architecture, its interaction with the APB bus, and the mechanisms for ensuring system reliability, including the use of a separate frequency generator and signal synchronization. Key control registers such as WDT_CTRL, WDT_DIV, WDT_OP and their functions are described. The tests

conducted confirmed the effectiveness of the timer in detecting dependencies and initiating a system reset. The results of the work on applying the innovative development in general-purpose microcontrollers to change stability and fault tolerance.

Key words: watchdog timer, microcontroller, digital circuitry, peripherals, Verilog.

В современных микроконтроллерах функциональные блоки, такие как сторожевые таймеры, играют ключевую роль в обеспечении надежности и стабильности систем. Целью разработки является изучение принципов работы функционального блока сторожевого таймера, его реализация для микроконтроллера и тестирование полученного решения. Задачи практики включают в себя изучение теоретических аспектов работы таймера, разработку схемы подключения, а также проведение тестирования для проверки работоспособности системы, описанной на RTL [1].

Модуль «Сторожевой таймер» предназначен для аппаратного контроля зависаний программного обеспечения (ПО). В стандартном режиме работы требуется сбрасывать «Сторожевой таймер» со стороны ПО через определенные интервалы времени. При отсутствии таких действий будет формироваться прерывание или сигнал сброса системы. Данный модуль реализован как оконный «Сторожевой таймер».

Для большей надежности системы, оконный «Сторожевой таймер» работает от собственного Генератора частоты, который не подключен ни к каким другим блокам микросхемы. Это повышает надежность, но требует дополнительной синхронизации сигналов управления [2], для передачи данных между двумя доменами частоты.

Модуль «Сторожевой таймер» имеет внутренний делитель частоты, выход которого является тактовым сигналом `clk_mb` для 8-и разрядного программируемого счетчика. Как только значение счетчика доходит до 0, то в зависимости от конфигурации «Сторожевой таймер» может выдать сигнал сброса, либо прерывание в первый раз и сброс во второй.

Модуль управляется по шине APB [3]. Запись и чтение регистров модуля проходит по тактовому сигналу шины APB(`p_clk`). Работа остальной последовательностной логики проходит по сигналу `Wdt_clk`, который блокируется при помощи Integrated Clock Gating до того момента, пока блок не начнет свою работу. Это сделано для того, чтобы регистры APB были

всегда доступны для чтения и записи, когда остальная часть логики модуля находится в энергосберегающем режиме.

Схема модуля (рис. 1).

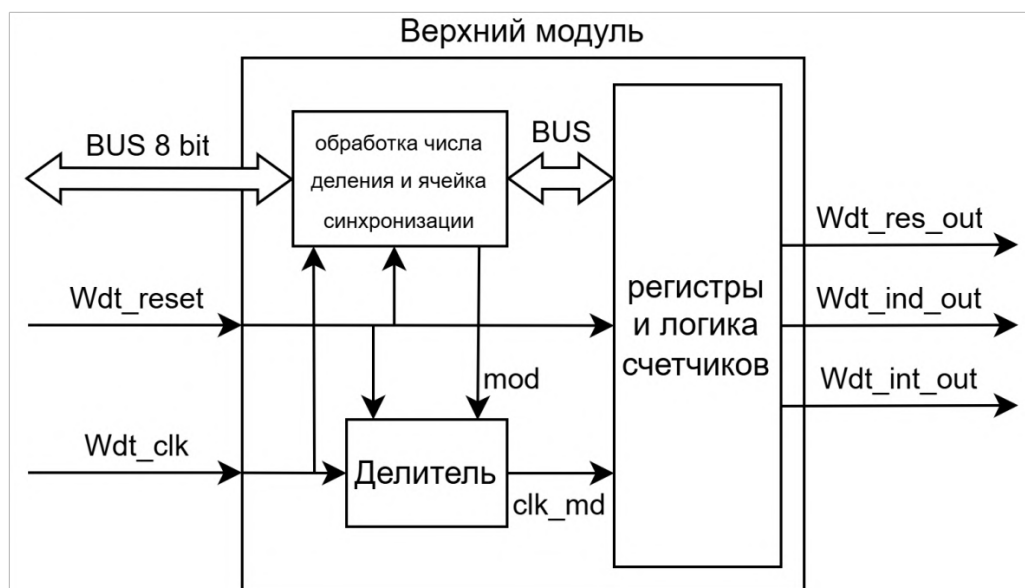


Рис. 1. Схема сторожевого таймера

RTL модуля написан с возможностью отсчитывать значение, полученное с APB шины по частоте Wdt_clk.

Блок инициализируется по сигналу Wdt_resetn. После этого для чтения / записи доступны только регистры, тактирующиеся от APB. Для старта работы системы необходимо записать значения по адресам для регистров WDT_CTRL, WDT_DIV, WDT_OP, WDT_WINL, WDT_WINH на PWDATA. После этого блок начнет свою работу в соответствии с конфигурацией.

На регистр WDT_CTRL подаётся 8-битный сигнал, где нулевой бит отвечает за включение блока. Первый бит отвечает за циклический режим. При его включении блок досчитает до указанного значения в пределах нижней и верхней границы и вызывается сброс, а после со следующего такта начинается счет до следующего нового значения. Если же работа после сброса запрещена, то нулевой бит WDT_CTRL сбросится в 0 и работа блока прекратится. Второй бит используется для выбора режима работы блока. Если уровень второго бита низкий, то при достижении таймером верхней границы формируется сброс. В ином случае, при достижении таймером верхней границы первый раз, формируется прерывание, во второй раз – сброс. В WDT_CTRL[5:3] записывается степень двойки для длительности выходного

сигнала сброса, выраженная в периодах `Wdt_clk`. Аналогично задается длительность для сигнала индикации сброса в `WDT_CTRL` [7:6].

Регистр `WDT_DIV` задаёт делитель сигнала тактовой частоты (рис. 2), который настраивается как `{DIV, 1'b0}`, чтобы значение всегда было четным. По этой частоте и будет происходить работа блока с учетом в веденной ячейки синхронизации, используемой для предотвращения возникновения метастабильного состояния.

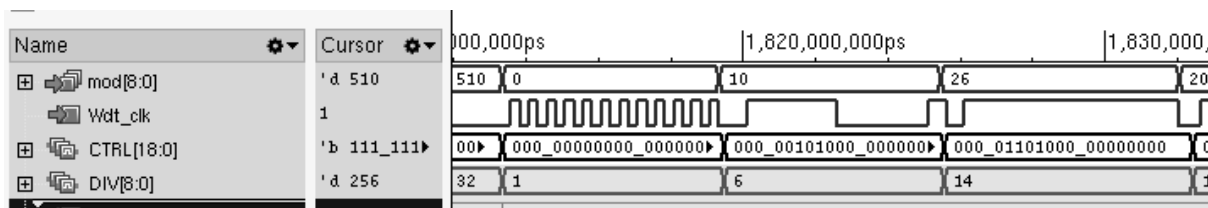


Рис. 2. Проверка делителя тактового сигнала

Регистр `WDT_OP` принимает 8-битные команды (3 допустимые комбинации). Запись кода сброса приводит:

- Если счетчик не достиг `WDT_WINL` - прерывание (`WDT_INTF[2]=1`);
- При достижении `WDT_WINL` - сброс счетчика.

После сброса автоматически устанавливается код блокировки регистров (`WDT_WINL`, `WDT_WINH`, `WDT_CTRL`, `WDT_DIV`). Разблокировка возможна вторым кодом, но если в течение 30 тактов `APB` не подтвердить операцию третьим кодом, регистры снова блокируются.

На регистр `WDT_WINL` подаётся 8 битное значение нижней границы окна, после достижения которой возможен сброс счетчика без возникновения ошибки.

На регистр `WDT_WINH` подаётся 8 битное значение верхней границы окна, после достижения которой генерируется прерывание или сигнал сброса в зависимости от выбранного режима `MODE` в регистре `WDT_CTRL`.

На регистр `WDT_INTF` можно произвести запись только для его обнуления. Это регистр, в котором содержатся флаги прерывания. Если какой-то из трех битов регистра поднимается, то также поднимается и выходной сигнал прерывания `Wdt_int`. Нулевой бит отвечает за флаг, формирующийся при возникновении прерывания, вызванного достижением таймером верхней границы. Первый бит отвечает за флаг, который формируется при возникновении сигнала сброса, вызванного достижением

таймером верхней границы. Оставшийся второй бит отвечает за флаг, который формируется при неправильной процедуре сброса таймера.

Также присутствует регистр, WDT_VAL, доступный только для чтения, в котором содержится текущее значение таймера.

Выключение блока происходит при записи в нулевой бит регистра «WDT_CTRL» значение «0».

После завершения разработки кода была проведена серия тестов для проверки работы сторожевого таймера. В процессе тестирования были смоделированы различные сценарии: корректное выполнение программы и ситуации зависания. Результаты показали, что WDT успешно иницирует сброс микроконтроллера (рис. 3) в случае, если основной код не успевает сбросить таймер.

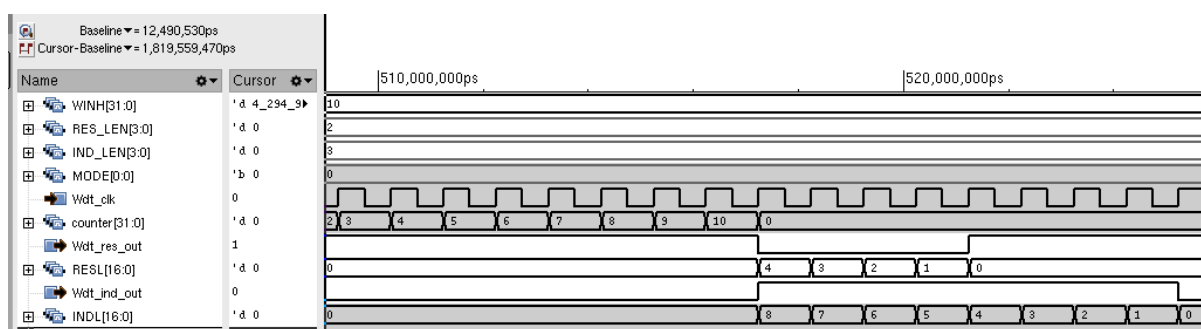


Рис. 3. Работа сброса и индикатора сброса

Так, в ходе практики был изучен функциональный блок сторожевого таймера. Проведена подготовка его для применения в микроконтроллерах общего назначения. Были достигнуты поставленные цели и выполнены задачи: разработан и протестирован функциональный блок WDT. Результаты тестирования подтвердили работоспособность системы, что свидетельствует о надежности использования сторожевого таймера для обеспечения стабильной работы микроконтроллеров.

Список литературы

1. Дэвид М. Хэррис и Сара Л. Хэррис. / Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. - Morgan Kaufman, 2013. — 1621 с.\
2. Ковач Н. Синхронизатор сигнала для CDC на Verilog. Электронный ресурс — URL: <https://marsohod.org/verilog/191-synchronizer>
3. AMBA 3 APB Protocol Specification. - 1 изд. - 2003. — 34 с.

© Е.А. Ананьев, 2025

**КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ОТХОДОВ
ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ:
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ И ИННОВАЦИИ**

Бобомуродов Шахрамбек Умирзокович

аспирант

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»

Научный руководитель: **Скопинцев Игорь Викторович**

к.т.н., профессор кафедры «Процессы и аппараты химической
технологии», Факультет химических технологий и биотехнологии

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены современные методы получения углеродных наноструктур, карбида кремния и графена из отходов различной природы для применения в микроэлектронике. Приводятся примеры успешной переработки пластиковых, древесных и органических отходов в функциональные материалы, обладающие высокими электрическими характеристиками и пригодными для создания полностью перерабатываемых электронных устройств. Подчёркнута экологическая и экономическая значимость повторного использования ресурсов. Представлены инновационные подходы к созданию перерабатываемых электронных устройств.

Ключевые слова: углеродные нанотрубки, графен, карбид кремния, переработка отходов, микроэлектроника, циркулярная экономика, вторичные материалы.

**COMPOSITE MATERIALS FROM WASTE
FOR MODERN MICROELECTRONICS:
RESOURCE-EFFICIENT APPROACHES AND INNOVATIONS**

Bobomurodov Shahrambek Umirzokovich

Scientific adviser: **Skopintsev Igor Viktorovich**

Abstract: The article discusses modern methods for producing carbon nanostructures, silicon carbide and graphene from waste of various natures for use in microelectronics. Examples of successful recycling of plastic, wood and organic

waste into functional materials with high electrical characteristics and suitable for creating fully recyclable electronic devices are given. The environmental and economic importance of resource recycling is emphasized. Innovative approaches to creating recyclable electronic devices are presented.

Key words: carbon nanotubes, graphene, silicon carbide, waste recycling, microelectronics, circular economy, secondary materials.

Введение

В условиях глобального роста объёмов электронных отходов и дефицита стратегических ресурсов для производства микроэлектроники возрастает интерес к разработке замкнутых производственных циклов. Концепция циркулярной экономики требует внедрения технологий, позволяющих повторно использовать сырьё, минимизируя экологический ущерб. Одним из ключевых направлений является переработка отходов в композиционные материалы, пригодные для создания электронных компонентов, таких как транзисторы, сенсоры и диэлектрические слои.

1. Углеродные наноструктуры из отходов

1.1. Транзисторы на основе углеродных нанотрубок

Углеродные нанотрубки (УНТ) представляют собой один из наиболее перспективных классов материалов в микроэлектронике. Исследование Университета Висконсина показало, что массивы УНТ позволяют создавать транзисторы, превышающие кремниевые по плотности тока, скорости переключения и подвижности зарядов [1, с. 3]. Разнообразие структур УНТ позволяет использовать их как проводники и как полупроводники, обеспечивая гибкость проектирования.

1.2. Получение УНТ из пластиковых отходов

Революционный подход к решению проблемы пластиковых отходов был разработан исследователями из Университета Аделаиды, которые создали технологию преобразования не поддающихся биоразложению пластиковых пакетов в углеродные нанотрубки. Этот процесс использует алюминиевые мембраны в качестве подложки, на которую осаждаются углеродные слои, полученные при испарении пластиковых материалов в специальной печи. Данная технология решает сразу две критически важные проблемы: утилизацию пластиковых отходов, которые представляют серьезную угрозу для экосистем, и обеспечение доступного источника материала для производства углеродных нанотрубок. Учитывая, что углеродные нанотрубки остаются одним из самых прочных и легких материалов – в сотни раз прочнее

стали, но в шесть раз легче, их применение в электронике может революционизировать отрасль.

2. Карбид кремния из древесных отходов

2.1. Электродуговая переработка биомассы

Исследователи из НИТУ "МИСиС" и ТПУ предложили плазменный метод синтеза карбида кремния (SiC) из древесных отходов [3, с. 4]. Процесс включает тройную дуговую обработку с током 220 А, приводящую к формированию SiC высокой чистоты. Полученный материал может использоваться в приборах с широкой запрещённой зоной, применяемых в силовой и СВЧ-электронике.

3. Графен из органических и углеродных отходов

Метод flash graphene, предложенный Университетом Райса, позволяет превращать практически любые углеродсодержащие отходы в графен с чистотой до 99% [2, с. 649]. Метод основан на передаче короткого высоковольтного импульса, обеспечивающего мгновенную рекристаллизацию углерода в графеновые слои.

4. Полностью перерабатываемые устройства

Работы под руководством Williams и Franklin (Duke University) демонстрируют концепцию all-carbon транзисторов, в которых используются: графен как проводник, УНТ — как канал, наноцеллюлоза — как диэлектрик, и бумага — как подложка [5, с. 264].

Такие транзисторы стабильны в работе, демонстрируют эффективность разложения и позволяют восстанавливать до 95% всех активных компонентов для повторного использования [4, с. 425].

5. Промышленный потенциал и масштабируемость

Коммерческое внедрение описанных подходов требует:

Развития инфраструктуры по сбору и предварительной сортировке отходов;

Создания стандартов качества для наноматериалов вторичного происхождения;

Поддержки от государства и международных организаций в рамках перехода к зелёной экономике.

Снижение себестоимости производства, рост эффективности утилизации и минимизация экологических рисков делают направление стратегически важным для устойчивого развития промышленности и обеспечения технологического суверенитета.

Заключение

Внедрение технологий переработки отходов в микроэлектронику способно коренным образом изменить отрасль. Возможность создания высокофункциональных транзисторов, сенсоров и других компонентов из вторичного сырья уже подтверждена в ряде лабораторных и пилотных проектов. Будущее за синтезом высокоэффективных, экологически безопасных материалов, интегрированных в цикл повторного использования.

Список литературы

1. Brady, G. J., et al. "Quasi-ballistic carbon nanotube array transistors with current density exceeding Si and GaAs." PHYSICAL SCIENCE.
2. Luong, D.X., et al. "Gram-scale bottom-up flash graphene synthesis." Nature 577, 647–651 (2020). URL: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-1938-0> (accessed 16.06.2025)
3. Pak, A. Ya., et al. " Silicon carbide obtaining with DC arc-discharge plasma: synthesis, product characterization and purification" // Materials Chemistry and Physics. — 2021. — Vol. 271. — [124938,4p.]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.124938> (accessed 14.06.2025)
4. Altalhi, T., et al. " Synthesis of well-organised carbon nanotube membranes from non-degradable plastic bags with tuneable molecular transport: Towards nanotechnological recycling" Carbon, Volume 63, 2013. URL: <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2013.07.003> (accessed 18.06.2025)
5. Williams, N.X., et al. " Printable and recyclable carbon electronics using crystalline nanocellulose dielectrics" Nat Electron. 2021 Apr;4(4):261-268. URL: doi: 10.1038/s41928-021-00574-0

ПОДВОДНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ И ПОТЕНЦИАЛ МОБИЛЬНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ

Письменчук Дмитрий Александрович

Иванов Радмир Анатольевич

студенты

ФГАОУ ВО «Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники»

Аннотация: статья посвящена актуальным проблемам проведения подводных операций в различных отраслях производства и демонстрирует, каким образом внедрение мобильных подводных манипуляторов может преобразовать индустрию, уменьшая риски, увеличивая эффективность и безопасность проводимых работ. Подробно рассматриваются технологические аспекты и технические характеристики современных мобильных манипуляторов, подчеркивается их положительное влияние на экономику и здоровье работников.

Ключевые слова: подводные операции, производство, проблемы реализации, подводные манипуляторы, безопасность, робототехника, автоматика, энергоэффективность.

UNDERWATER OPERATIONS IN PRODUCTION: IMPLEMENTATION CHALLENGES AND THE POTENTIAL OF MOBILE MANIPULATORS

Pismenchuk Dmitry Alexandrovich

Ivanov Radmir Anatolyevich

Abstract: the article is devoted to the current problems of conducting underwater operations in various industries and demonstrates how the introduction of mobile underwater manipulators can transform the industry, reducing risks, increasing the efficiency and safety of work. The technological aspects and technical characteristics of modern mobile manipulators are considered in detail, their positive impact on the economy and the health of workers is emphasized.

Key words: underwater operations, production, implementation issues, underwater manipulators, safety, robotics, automation, energy efficiency.

Современная промышленность нуждается в постоянном развитии технологий, связанных с проведением работ в труднодоступных и опасных средах. Одна из наиболее сложных сфер – проведение подводных операций, включающих обслуживание инфраструктуры, добычу ресурсов, ремонт судов и мониторинг состояния объектов. Операции на глубине сопровождаются особыми условиями подводной среды: высоким давлением, низкой температурой, отсутствием света и ограниченной возможностью визуализации. Решением многих проблем становится применение мобильных подводных манипуляторов, представляющих собой интеллектуальные машины, способные выполнять широкий спектр задач под водой.

Подводные операции играют важную роль в ряде отраслей экономики, таких как нефтегазовая индустрия, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений, рыбопромышленность, телекоммуникационная инфраструктура и оборонная промышленность. Рассмотрим подробнее некоторые ключевые производственные сферы:

Нефтяные платформы расположены далеко от берега, часто находятся на больших глубинах, и их техническое обслуживание требует дорогостоящего оборудования и квалифицированного персонала. Ремонт трубопроводов, замена клапанов, очистка резервуаров и инспекции погружённых конструкций – всё это сопровождается необходимостью длительной остановки добычи нефти и газа, ведя к значительным финансовым потерям. Согласно проведённым расчётам, ежегодные убытки крупных нефтяных компаний достигают десятков миллионов долларов из-за незапланированных остановок производств, вызванных авариями на трубопроводах или отказами скважинного оборудования. Применение подводных мобильных манипуляторов снижает подобные риски благодаря своевременному обнаружению неисправностей и оперативному ремонту непосредственно на месте аварии.

Морская транспортировка и судостроение: эксплуатация кораблей связана с регулярными осмотрами днища судна, очистки от загрязнений, осмотра бортов и ремонтных работ. Работа водолазов ограничена глубиной погружения, временными рамками и риском для здоровья. Здесь мобильные манипуляторы показывают себя незаменимым инструментом, обеспечивая выполнение задач быстро и качественно вне зависимости от погодных условий и глубины моря. Например, беспилотные аппараты с манипуляторами успешно используются для проверки корпусов судов на предмет наличия трещин, деформаций и коррозии. Благодаря датчикам высокого разрешения

удастся выявить мельчайшие повреждения, потенциально угрожающие целостности судна.

Строительство мостов и гидроэлектростанций: подводные сооружения требуют регулярного обслуживания и ремонта. Гидроэнергетические объекты нуждаются в периодическом контроле плотин, турбин и шлюзов. Обычно такие процедуры проводятся вручную водолазами, либо специализированными командами дайверов, что занимает много времени и дорого обходится компаниям. Примером эффективной замены ручного труда служит мобильный манипулятор, способный проводить инспекцию стенок дамб, швов и отверстий каналов на глубину до 100 метров, измеряя толщину бетона, фиксируя утечки жидкости и проверяя целостность гидроизоляционного слоя.

Современные мобильные манипуляторы оснащены разнообразными техническими средствами, обеспечивающими эффективное функционирование в подводной среде. Их конструкция включает следующие важные элементы:

Манипуляционные механизмы: большинство подводных манипуляторов оборудовано несколькими степенями свободы, что позволяет осуществлять точное позиционирование инструмента относительно цели. Конструктивно руки робота состоят из звеньев и суставов, выполняющих вращательные движения вокруг осей X, Y и Z. Типичная кинематическая схема предусматривает три степени свободы вращения плюс две линейные перемещения вдоль координатных осей. Такая конфигурация даёт возможность перемещать рабочий инструмент в любую точку пространства и удерживать требуемое положение в течение заданного промежутка времени. Например, манипуляции на глубине свыше 100 м подразумевают дополнительное усилие на механизм захвата, достигающее 100 кг силы сжатия, что эквивалентно примерно пяти тоннам давления воды на единицу площади контакта [1].

Датчики обратной связи: эффективность функционирования мобильного манипулятора сильно зависит от точности датчиков, определяющих пространственное положение рук, силу захвата и состояние окружающих объектов. Особый интерес вызывают оптико-электронные датчики, использующие световую волну для измерения расстояния до преграды, определения скорости перемещения и идентификации предметов. Также широко распространены ультразвуковые сенсоры, обеспечивающие бесконтактное сканирование объектов в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц. Дополнительно внедряются контактные датчики давления, которые

регистрируют малейшее прикосновение и помогают предотвратить повреждение приборов и конструкций. Такие датчики устанавливаются прямо на пальцы захватывающего механизма и передают сигнал оператору о состоянии взаимодействия с объектом.

Обработкой сигналов и управлением процессами занимается микроконтроллер, осуществляющий обработку поступающих данных от датчиков, исполнительных механизмов и оператора. Контроллеры обеспечивают согласование действий и выполняют вычислительную нагрузку в реальном масштабе времени. Микроконтроллеры оборудованы быстродействующими интерфейсами обмена информацией, поддерживая протоколы RS-485, CANbus и Ethernet, что гарантирует бесперебойную связь с оператором на расстоянии до 1 км.

Высокая производительность контроллеров обусловлена наличием встроенного программного обеспечения, реализованного на языках программирования C++ и Python, позволяющих легко интегрировать алгоритмы машинного зрения и искусственного интеллекта для автоматизации распознавания образов и принятия решений в условиях плохой видимости и неопределённости.

Главным преимуществом мобильных подводных манипуляторов является возможность оперативного реагирования на изменение ситуации, минимизации человеческого участия и рисков для жизни операторов. Основные выгоды включают:

Экономия финансовых затрат: заменяя человеческий труд мобильными манипуляторами, предприятия снижают издержки на привлечение специалистов-подводников, аренду плавучих средств и страхование рисков. По оценкам экспертов, переход на автоматизацию подводного обслуживания позволяет сэкономить до 30% расходов ежегодно, сокращая сроки проведения ремонтов и диагностических мероприятий. Например, расчёты показывают, что экономия на техническом обслуживании одного крупного танкера составляет минимум 1 млн рублей в год за счёт сокращения времени нахождения судна в доке и уменьшения количества аварийных случаев.

Повышение уровня безопасности: водолазы подвергаются серьёзным угрозам здоровью и жизни при работе на больших глубинах. Часто случаются несчастные случаи, связанные с нарушением дыхательной цепи, переохлаждением организма и травмами конечностей. Автоматизировав многие виды работ, морские компании существенно повышают безопасность своего персонала и улучшают условия труда сотрудников. Практические

расчёты подтверждают этот тезис: при переходе на эксплуатацию мобильных манипуляторов частота травматизма снижается почти вдвое, продолжительность восстановительного периода уменьшается втрое, а общее количество смертельных исходов сводится к минимуму.

Увеличение производительности: роботы-помощники работают круглосуточно и не зависят от физического утомления. Одно устройство способно заменить бригаду водолазов численностью до четырёх человек, выполнив больший объём работ за меньший промежуток времени. За сутки одна машина способна обработать площадь до 50 квадратных метров, что соответствует объёму труда трёх профессиональных ныряльщиков. Это ведёт к увеличению общей продуктивности компании и улучшению её конкурентоспособности на рынке услуг.

В заключении, проведение подводных операций является важной частью современной индустрии, связанной с обеспечением жизнедеятельности человечества и развитием экономической активности. Решение многочисленных задач в подводной среде требует привлечения новейших технологий и изобретательского подхода. Современный рынок предлагает уникальные средства, способные облегчить жизнь специалистам и уменьшить финансовые потери предприятий. Использование мобильных подводных манипуляторов показывает значительный прогресс в обеспечении надёжности и безопасности водных объектов. Расчёты подтверждают экономический эффект от перехода на автоматизированные системы, уменьшение рисков и увеличение производительности труда. Будущие исследования направлены на дальнейшую интеграцию инновационных подходов и совершенствование робототехники для достижения ещё большей эффективности и устойчивости производственно-технического комплекса страны.

Список литературы

1. Лебедев А. А., Баранник А. Ю. Особенности подготовки и проведения приемочных испытаний телеуправляемого необитаемого подводного аппарата // Технологии гражданской безопасности. — 2023. — Т. 20, № 1 (75). — С. 42–47.

© Д.А. Письменчук, Р.А. Иванов, 2025

РЕАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО МАНИПУЛЯТОРА В МЕТАВСЕЛЕННОЙ ГУАП

Снурников Ян Денисович

студент

Научный руководитель: **Сергеев Александр Михайлович**

канд. техн. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

Аннотация: рассматривается процесс моделирования и разработки манипулятора в условиях университетской лаборатории, используемого в качестве цифрового двойника для систем виртуальной и дополненной реальностей, взаимодействующих с реальными объектами в среде метавселенной.

Ключевые слова: манипулятор, цифровой двойник, проектирование, виртуальная реальность, метавселенная.

THE REAL DIGITAL TWIN OF THE VIRTUAL MANIPULATOR IN THE GUAP METAVERSE

Snurnikov Yan Denisovich

Scientific adviser: **Sergeev Alexander Mikhailovich**

Abstract: the process of modeling and developing a manipulator in a university laboratory, used as a digital twin for virtual and augmented reality systems interacting with real objects in the metaverse environment, is considered.

Key words: manipulator, digital twin, design, virtual reality, metaverse.

Робототехника — комплексная дисциплина исследования и создания роботов. Основная цель робототехники — создание роботов-манипуляторов, которые могут взаимодействовать с окружающей средой и выполнять задачи без участия человека или с минимальным его вмешательством [1].

К инновациям робототехники относятся роботизированные платформы-манипуляторы с настраиваемой системой управления механическим манипулятором, вместе моделируемыми в виртуальной реальности (VR) [2]. Такой подход существенно сокращает затраты при изготовлении, поскольку реальный манипулятор создается только после завершения отладки всех конструктивных решений и проработки вопросов управления им, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта [3, 4].

Существует и другой подход с применением VR, например, метавселенная ГУАП [5], в которой виртуальный манипулятор связан с реальным цифровым двойником – манипулятором, для отладки навыков оператора. Находясь в виртуальном пространстве, оператор через управление виртуальным манипулятором управляет работой реального манипулятора [6]. Таким образом, результатами применения указанной технологии является проектируемый реальный объект или навыки оператора по управлению им через виртуальное пространство.

Целью настоящей работы является описание процесса создания модели реального манипулятора и расчета его характеристик для изготовления в лабораторных условиях кафедры университета для использования в качестве цифрового двойника в VR.

Разработка манипулятора

Сегодня практически на любой кафедре, занимающейся подготовкой специалистов в области IT-технологий, имеются 3D-принтеры. Поэтому компьютерные модели разрабатываемых манипуляторов (их узлов) реализуются с учетом возможностей подобных принтеров.

В нашем случае моделирование осуществлялось в среде САПР SolidWorks. Расчет узлов и деталей манипулятора производился с учетом возможности их печати на 3D-принтере из пластика PETG с коэффициентом заполнения 30%, а также исходя из максимального веса поднимаемого манипулятором груза.

Расчет силовых моментов, требуемых для приведения в движение звеньев манипулятора, был произведен в пакете MatLab.

На рис. 1 представлены компьютерные модели концепта манипулятора в трех положениях.

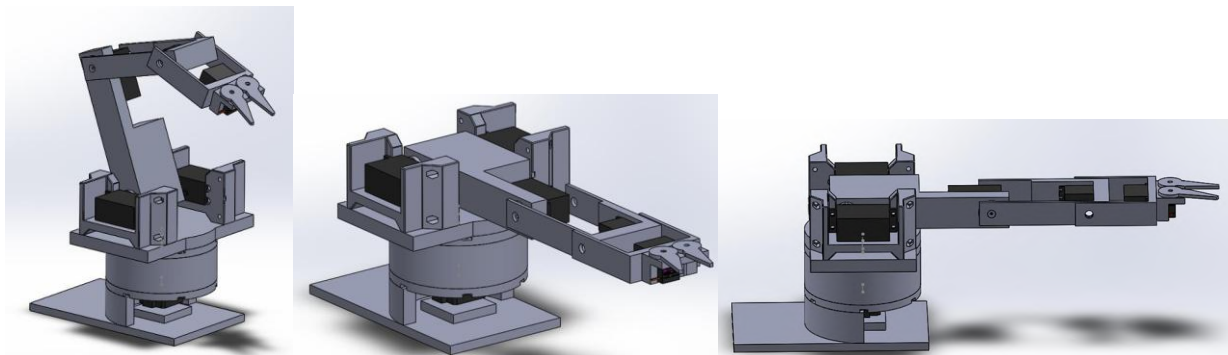


Рис. 1. Модель концепта манипулятора в различных положениях

Для пяти узлов в манипуляторе ($n=5$), момент сил на i -м его узле рассчитывался как произведение результирующей силы, действующий на данный узел, на длину рычага: $M_{\text{расч } i} = F_{\text{рез } i} \times L_{\text{рез } i}$.

Результирующая сила, действующая на i -й узел, рассчитывается как сила тяжести от данного и всех последующих зависящих от него узлов вместе с силой трения покоя $F_{\text{тр. п.}}$, действующей конкретно в данном узле. Коэффициент трения покоя пластика PETG был принят равным 0.21. В случае если сочленения соединены через подшипник, силой трения покоя можно пренебречь.

Для того чтобы модель соответствовала реальным условиям эксплуатации, значения силовых моментов брались с коэффициентом $k = 2$.

На рис. 2 изображена кинематическая схема манипулятора с указанными значениями длин его плеч относительно его же локтевых узлов. На рис. 3 изображена кинематическая схема манипулятора с достаточными расчетными значениями моментов сил (M_i). Благодаря данным значениям можно будет судить о достаточных и необходимых характеристиках передаточных механизмов.

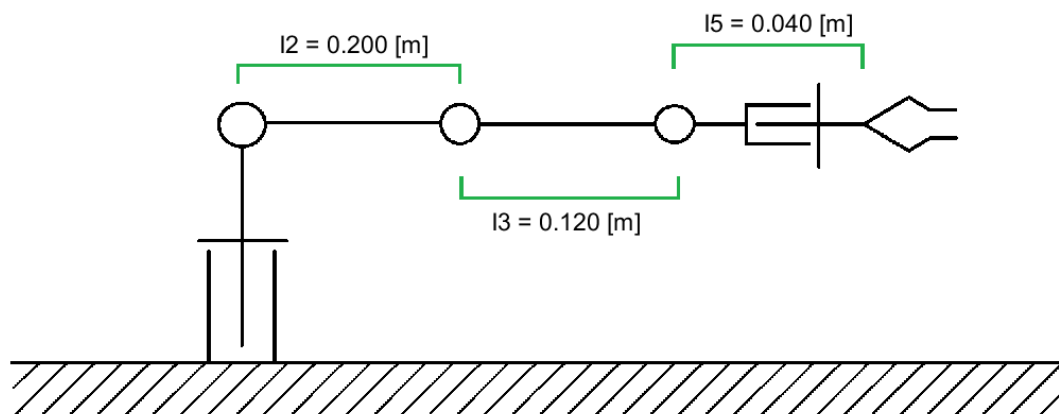


Рис. 2. Длины плеч манипулятора

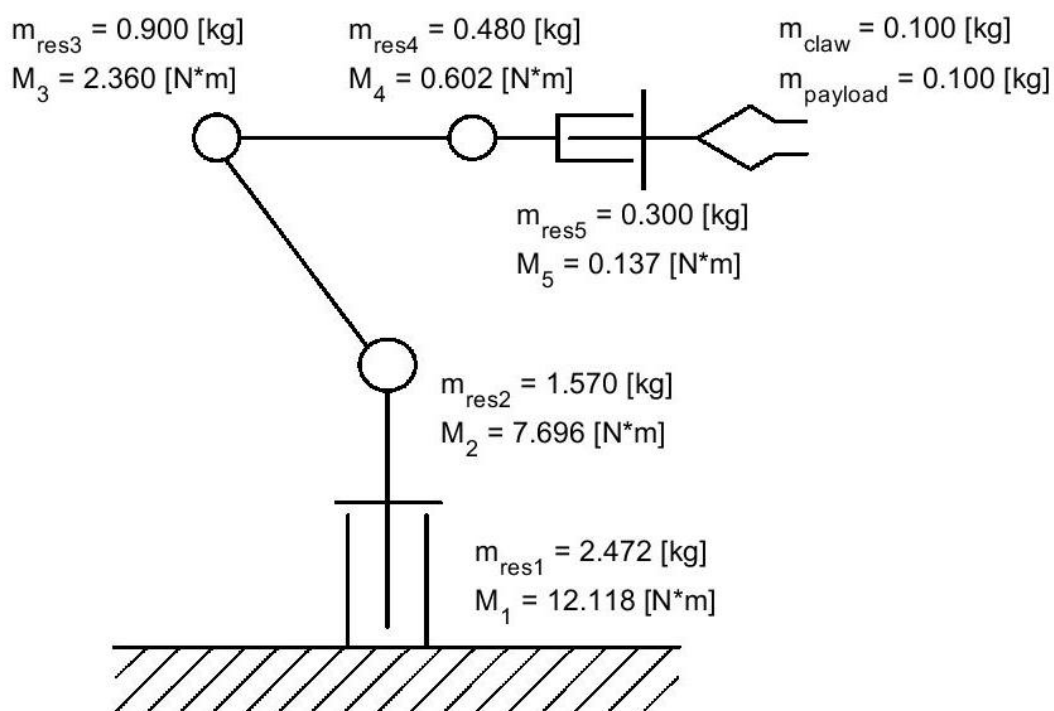


Рис. 3. Расчет крутящих моментов узлов манипулятора

Интеграция с системой управления приводами манипулятора

В качестве носителя алгоритмов управления манипулятором выбран одноплатный компьютер Orange Pi 5 Plus на базе процессора Rockchip RK3588. Это решение считается оптимальным для ресурсоемких задач в робототехнике и компьютерном зрении по сочетанию производительности, интерфейсной оснащенности и стоимости. В качестве операционной системы для данного устройства выбран доступный образы Linux Ubuntu.

Для управления электромеханическими элементами проектируемой системы использована отладочная плата Arduino Mega 2560 на базе 8-битного контроллера ATmega2560. Данное устройство остается популярным решением для учебных робототехнических проектов и их прототипов благодаря поддерживаемым инструментам программирования, обширной периферии и богатой информационной базы в виде программных библиотек и документации.

В качестве приводов узлов разрабатываемого манипулятора используются шаговые двигатели и серводвигатели.

Для обеспечения точности позиционирования и большого значения крутящего момента в основании манипулятора (на поворотной платформе) используется комбинация механизма пониженной передачи с шаговым двигателем модели 17HS15-1504S-X1 с драйвером DRV8825.

В других узлах используется компромиссное решение между силовыми характеристиками и точностью позиционирования в виде серводвигателей моделей DS5160SSG, MG996R и MG90S (см. рис. 4).

Программная часть реализована под ОС Linux Ubuntu 22.04 Jammy с использованием комплекта программных библиотек и инструментов, направленные на разработку программного обеспечения для робототехники ROS (robot operating system). Данная ОС поддерживает систему ROS версии Iron Irwini. Система ROS устанавливается вместе с симулятором Gazebo на микрокомпьютер. Для этого требуется лишь подготовить его операционную систему.

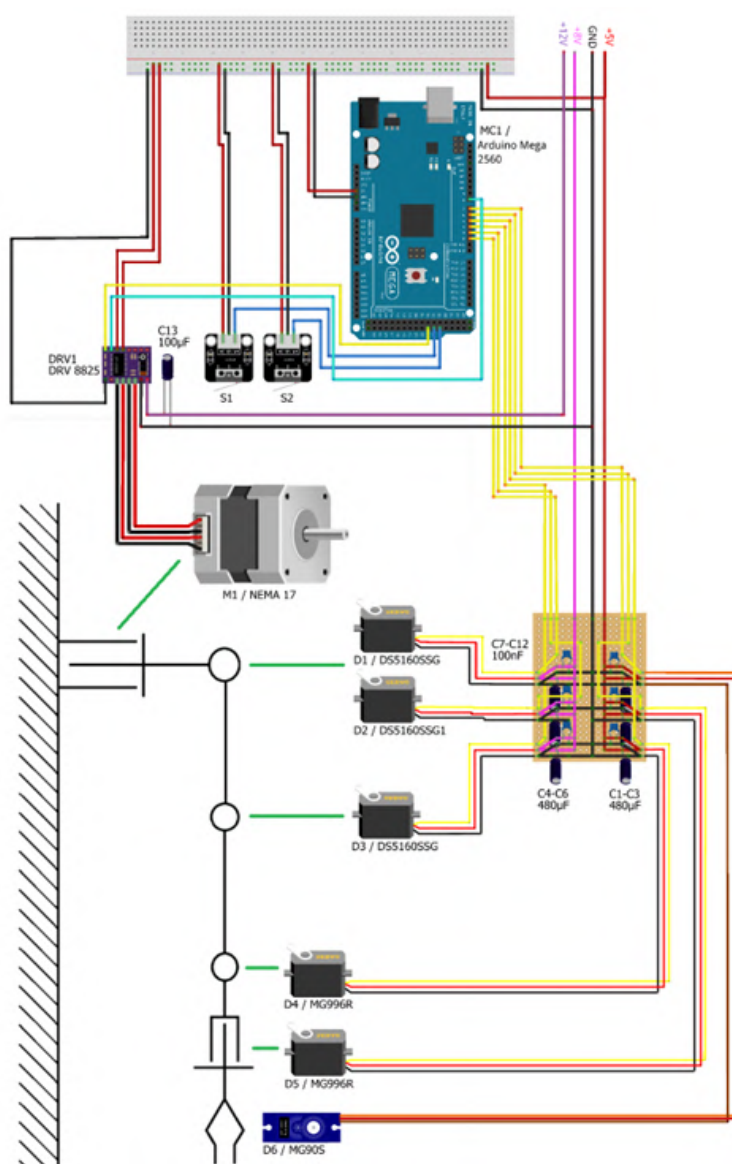


Рис. 4. Схема подключения элементов логического и исполнительного блоков системы управления манипулятором

Заключение

Разработанный и описанный процесс реализации манипулятора в качестве цифрового двойника для систем VR использован в лаборатории «Промышленные системы с искусственным интеллектом» Санкт-Петербургского университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП). Прототип предназначен для развития совместных проектов с лабораторией «Цифровые реальности» ГУАП.

Разработанный манипулятор является дешевым решением для отладки взаимодействия VR и цифрового двойника и отражает компромисс между эффективной конструкцией и широкой функциональностью, демонстрируя стабильность работы и открытость архитектуры, что важно для применения в образовательном процессе.

Для достижения класса промышленных решений следует использовать промышленные контроллеры STM32 от компании STMicroelectronics или TI C2000 от компании Texas Instruments, а также использование ROS2 с поддержкой в оперативном режиме.

Список литературы

1. Игнатъев, М. Б. Шагающие роботы – проблемы и перспективы / М. Б. Игнатъев, С. В. Владимиров, В. И. Сапожников, М. Б. Сергеев, Д. В. Кузьмин, В. Н. Соловьев, А. В. Рыжов, Я. А. Липинский // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2016, № 2 (17). – С. 128-137.
2. Совков, В. В. О нейросетевом управлении передвижением персонажей в UNITY как способе проектирования робототехнических систем / В. В. Совков, М. Б. Сергеев / В сборнике: Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски. Сборник докладов Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2024. – С. 345-348.
3. Балонин, Н. А. Вебсайт для отладки технологий искусственного интеллекта роботов / Н. А. Балонин, М. Б. Сергеев // Инженерный вестник Дона. 2024. – № 1 (109). – С. 45-52. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2024/8937
4. Балонин Н.А., Сергеев М.Б. Концепция электронного журнала с исполняемыми алгоритмами // Фундаментальные исследования. 2013. № 4-4. С. 791-795.

5. Никитин, А. В. Метавселенная: базовые технологии и исследовательские вопросы / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова / В сборнике: Обработка, передача и защита информации в компьютерных системах'23. Сборник докладов Третьей Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2023. – С. 202-206.

6. Булгаков, Д. А. Разработка виртуальной и дополненной реальности: учебное пособие / Д. А. Булгаков, А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова, И. А. Ситников. – СПб: ГУАП, 2021. – 159 с.

**ВЕКТОР РАЗРАБОТКИ ПРОТОТИПА ПОДВОДНОГО
МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО
НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА**

**Письменчук Дмитрий Александрович
Черных Максим Александрович**

студенты

ФГАОУ ВО «Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники»

Аннотация: проектирование прототипа манипулятора для подводного аппарата связано с созданием устройства, способного надежно функционировать в агрессивной водной среде. Ключевыми аспектами являются выбор материалов, конструкция механизма и рабочее оснащение. Оптимальным вариантом считается манипулятор с четырьмя степенями свободы, параллельной схемой соединений и угловой рабочей зоной, обеспечивающий высокую эффективность при сохранении компактности и надежности.

Ключевые слова: подводная робототехника, манипулятор, агрессивная среда, проектирование, композитные материалы, пластик, термопластичные полимеры, термореактивные полимеры, сервоприводы, захватные устройства, рабочий инструмент, степени свободы, угловая рабочая зона.

**VECTOR OF DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE
OF UNDERWATER MANIPULATOR FOR A REMOTELY
CONTROLLED UNMANNED UNDERWATER VEHICLE**

**Pismenchuk Dmitry Alexandrovich
Chernykh Maxim Alexandrovich**

Abstract: designing a prototype manipulator for an underwater vehicle is associated with the creation of a device capable of reliably operating in an aggressive aquatic environment. The key aspects are the choice of materials, the design of the mechanism and the working equipment. The best option is considered to be a manipulator with four degrees of freedom, a parallel connection scheme and

an angular working area, which ensures high efficiency while maintaining compactness and reliability.

Key words: underwater robotics, manipulator, aggressive environment, design, composite materials, plastic, thermoplastic polymers, thermosetting polymers, servos, gripping devices, working tool, degrees of freedom, angular working area.

Современное развитие технологий в области подводной робототехники обусловлено растущей потребностью в проведении технических, поисковых, научных и аварийно-спасательных операций на глубине, где применение человека затруднено или невозможно по ряду объективных причин. В этих условиях особое значение приобретает создание специализированных технических средств, способных выполнять широкий спектр задач в агрессивной и ограниченной подводной среде. Одним из ключевых компонентов таких систем является манипулятор — механическое устройство, обеспечивающее захват, удержание, перемещение и взаимодействие с объектами в трёхмерном пространстве.

Актуальность разработки прототипа манипулятора для подводного аппарата определяется необходимостью повышения автономности, точности и эффективности выполнения подводных операций, особенно в тех случаях, когда требуется манипулирование предметами, проведение диагностики, монтажных или демонтажных работ в условиях ограниченной видимости и доступа.

Разработка манипулятора представляет собой сложную инженерную задачу, включающую в себя проектирование механической конструкции, выбор приводных систем, разработку кинематических схем, а также расчет кинематических характеристик и создание принципиальных схем. При этом важно учитывать компактность, энергоэффективность, простоту сборки и управления устройством, что особенно критично при использовании на автономных необитаемых подводных платформах.

Объектом исследования в данной работе является выявление вектора разработки манипуляторной системы, предназначенной для функционирования в составе подводного аппарата. Предметом исследования выступают процессы проектирования прототипа манипулятора.

Целью настоящей работы является выявление вектора реализации прототипа манипулятора, предназначенного для интеграции с подводным аппаратом.

Перед началом проектирования важно учитывать среду, в которой будет эксплуатироваться манипулятор, работа под водой предъявляет особые требования к материалам, герметичности и защите электронных компонентов от процесса окисления. Необходимо принять во внимание воздействие давления, изменение температуры и возможные удары, вибрации, возникающие при движении аппарата под водой.

При создании манипулятора предпочтение отдают композитным материалам на основе пластика, армированных волокнами. Такие композиты обладают высокой прочностью и низким коэффициентом теплового расширения, выдерживая длительное воздействие пресной и морской воды, сохраняя форму и сопротивляясь разрушению. Основные преимущества пластика включают низкую плотность, отсутствие магнитных свойств, стойкость к химической агрессии и электроизоляционные качества. Полимерные материалы, используемые в производстве, подразделяются на термопластичные (например, ABS, PET-G) и термореактивные (например, эпоксидные смолы). Выбор конкретного вида полимера определяется требованиями к характеристикам конечного изделия, такими как прочность, упругость, долговечность и стабильность геометрических форм. Применение пластика сокращает массу готового изделия, что положительно сказывается на энергоэффективности и повышении автономности работы. Критерий подбора сервоприводов для подводных манипуляторов включает обязательное соответствие совокупности физико-химических и эксплуатационных показателей, таких как необходимая грузоподъемность для гарантированного выполнения заданных операций, неизменность функциональных характеристик под действием динамического давления водной среды, а также долговременная сохранность кинематических пар и шестеренчатых передач в условиях интенсивного коррозионного воздействия соленой воды и агрессивных примесей, что обеспечивается применением стойких материалов и протекторных покрытий.

Оснащение подводного манипулятора должно быть представлено набором различных сменных приспособлений, служащих для выполнения узконаправленных операций, таких как фиксация, транспортировка и всевозможная обработка объектов в подводной среде. Возможные конструкторские решения включают захваты клешневидной формы, зажимы, магнитные системы, резаки, сварочное оборудование и так далее. Однако наиболее рациональным решением, соответствующим большинству практических задач, является применение вакуумной присоски, позволяющей

осуществлять бесшовное крепление предмета с минимальными требованиями к его поверхности, что даёт возможность беспрепятственно использовать ее на манипуляторе.

Обширный диапазон практических задач и различные условия эксплуатации создают необходимость гибкого подхода к созданию захватных устройств, вынуждая отказаться от унифицированных решений и сосредоточиться на индивидуальной настройке оснастки под каждую ситуацию, что позволит наилучшим образом учесть факторы продуктивности, универсальности и экономической обоснованности конструкции.

Компоновка манипулятора является одной из базовых частей всего проектирования, возможные компоновки подводного манипулятора охватывают целый спектр решений, начиная от классических конструкций с большим числом степеней свободы и заканчивая простыми моделями с ограниченной маневренностью. Среди предлагаемых вариантов выделяются манипуляторы с одной-двумя степенями свободы, системы с шестью и более степенями свободы, а также промежуточные классы с тремя-четырьмя степенями свободы, такие манипуляторы способны сохранять максимальную компактность при достаточно большой рабочей зоне, что способствует энергоэффективности подводного аппарата.

Наибольшее распространение получил класс четырехосевых манипуляторов с параллельными осями локтевых сочленений и угловой рабочей зоной, что объясняется сбалансированностью качеств между маневренностью, размером и эффективностью выполнения задач.

Преимущество подобной компоновочной схемы (рис. 1) заключается в том, что четыре степени свободы позволяют манипулятору достичь широкой рабочей зоны и сохранить хорошие показатели подвижности, при этом избегать чрезмерного усложнения конструкции, которое характерно для манипуляторов с большей свободой движения. Четыре степени свободы вполне достаточны для выполнения типовых задач подводной инженерии, таких как захват, резка, подключение оборудования и прочие операции. Так же, расположение локтевых сочленений параллельно друг другу обеспечивает равномерное распределение нагрузок на всю длину руки, уменьшает риск возникновения нежелательных крутящих моментов и повышает надежность всей конструкции [1, с. 304].

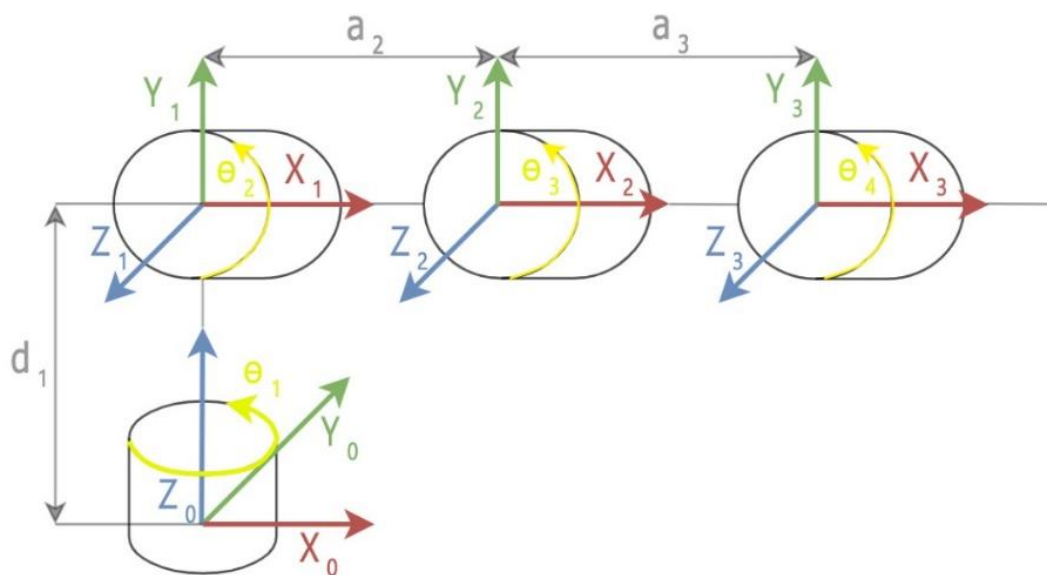


Рис. 1. Кинематическая схема манипулятора с четырьмя степенями свободы

Такой подход улучшает согласованность между движениями смежных звеньев, снижает суммарную энергию, необходимую для выполнения задачи, и уменьшает риск сбоев при эксплуатации, а также конструктив с угловой рабочей зоной дополняет положительные стороны, создавая обширную и хорошо контролируемую область досягаемости, позволяющую точно размещать рабочий инструмент манипулятора вблизи объектов и эффективно взаимодействовать с ними.

Все перечисленное подтверждает обоснованность выбора манипулятора с четырьмя степенями свободы, параллельными осями и угловой рабочей зоной как оптимальной концепции для проектирования современных подводных манипуляторов.

Список литературы

1. Смелягин А.И. Структура машин и механизмов. М.: Высшая школа, 2006. 304 с.

© Д.А. Письменчук, М.А. Черных, 2025

УДК 622.24

ОСЦИЛЛЯТОР ДЛЯ БУРОВОЙ КОЛОННЫ

Пристансков Максим Алексеевич

Ткаченко Даниил Евгеньевич

студенты

Научный руководитель: **Рыбальченко Юрий Михайлович**

кандидат технических наук, доцент

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

Аннотация: в данной работе рассматриваются проблемы, возникающие при бурении скважин с большими отклонениями от вертикали, включая наклонно-направленные и многоствольные скважины. Основное внимание уделяется вопросам недостаточной передачи нагрузки на долото, что связано с взаимодействием бурильной колонны со стенками скважины. Особое внимание уделено явлению захвата бурового инструмента, которое приводит к значительным потерям времени и ресурсам. Анализируются механизмы возникновения прихватов, их классификация, а также причины, способствующие затруднениям при бурении. В работе освещаются методы борьбы с данными проблемами, в том числе использование осцилляторов для снижения трения между колонной и стенками скважины.

Ключевые слова: осциллятор, бурильная колонна, наклонно-направленное бурение, дифференциальный прихват, трение.

OSCILLATOR FOR DRILL COLUMN

Pristanskov Maxim Alekseevich

Tkachenko Daniil Evgenievich

Scienific adviser: **Rybalchenko Yuri Mikhailovich**

Abstract: this paper examines the problems that arise when drilling wells with large deviations from the vertical, including directional and multilateral wells. The main focus is on the issues of insufficient transfer of the load on the bit, which is associated with the interaction of the drill string with the borehole walls. Particular attention is paid to the phenomenon of drilling tool seizure, which leads

to significant losses of time and resources. The mechanisms of seizure occurrence, their classification, and the causes that contribute to difficulties in drilling are analyzed. The paper highlights methods for combating these problems, including the use of oscillators to reduce friction between the string and the borehole walls.

Key words: oscillator, drill string, directional drilling, differential sticking, friction.

На сегодняшний день, в процессе разработки месторождений большая часть скважин имеет сложные траектории. Это касается наклонно-направленных, наклонно-горизонтальных и многоствольных скважин. Также встречаются скважины с большим отклонением от вертикали (БОВ).

К сожалению, при бурении вертикальных и наклонных скважин с большим отклонением от горизонтального ствола существует проблема недостаточной передачи нагрузки на долото из-за столкновения колонны со стенками скважины. В условиях повышенной сложности бурильная колонна может отклоняться от вертикали, что может привести к ее срыву и удару о забой скважины. Существенное снижение ресурса оборудования происходит в результате ударов, которые наносятся по конструкции низа бурильной колонны, которая была установлена в этой конструкции [1, с. 1].

Бурение, в процессе которого происходит захват трубы, является одной из наиболее частых проблем при бурении, которая может привести к значительному количеству непроизводительного времени (НПВ). В случае невозможности освобождения и извлечения трубы из скважины без повреждения трубы или превышения допустимой нагрузки на крюк, она считается застрявшей. Как правило, существуют три основных типа соединения трубы.

Прихваты могут быть классифицированы по различным признакам, которые зависят от механизма их возникновения: из-за появления шламовых пробок; дифференциальных прихватов; прихваты имеют отношение к геометрии ствола, а также заклинкам.

Уровень тягового усилия, который необходим для подъема бурового инструмента, является одним из основных признаков образования прихвата инструмента в скважине. Также он является общим для всех типов подобных явлений.

Утрата отдельных участков или всей скважины может произойти в результате захвата бурового инструмента, что является очень негативным фактором для показателя производительности труда. Благодаря захвату

бурового инструмента можно наблюдать потерю обсадных и бурильных труб, что является довольно распространенной ситуацией. С помощью изучения возможных факторов, которые приводят к появлению прихватов, можно получить информацию о методах их распознавания, что позволит выбрать наиболее эффективное средство для борьбы с данным типом проблемы.

Для проведения качественной работы в скважине, необходимо специальное оборудование, которое может обеспечить качественную проводку за короткий период времени [2, с. 3].

Одним из способов уменьшения трения колонны о стенки скважины является использование осцилляторов.

Необходимо провести анализ современного оборудования для бурения скважин, имеющих большой уклон от вертикали, а также повысить эффективность работы с помощью осцилляторов. На рис. 1 показана схема устройства системы.



Рис. 1. Устройство осциллятора

Прихват бурильных колонн является одним из самых частых и серьезных затруднений при бурении скважин. По традиции прихват происходит обычно после того, как происходит процесс затяжки и посадки бурового инструмента имеет свои особенности. Затяжки и посадки бурового инструмента могут возникнуть в том случае, когда происходит значительный рост глубины скважины, если бурение производится в сложных геологических условиях или при неправильном выборе параметров бурового раствора и конструкции скважины. Существует необходимость в принятии мер по предотвращению затяжек и посадок, так как это является первостепенной

задачей. В список предупредительных мер входят следующие мероприятия: обеспечение стабильного состояния горных пород, из которых состоят стенки скважины; недопущение повышения давления в процессе бурения; предотвращение планируемого изменения направления скважины (изменения траектории ее движения) и применение специальных устройств, которые способствуют созданию оптимального положения низа бурильной колонны (КНБК). В списке мер предупреждения, которые были перечислены выше, основное место занимает характеристика бурильной колонны и элементы КНБК. В целях предотвращения посадки, затяжек и захвата бурильного инструмента во время проведения спускоподъемных операций (СПО), а также передвижения в отложениях баженовской свиты, используются различные приспособления, которые входят в состав КНБК. Например, центрирующие устройства, калибраторы, буровой инструмент меньшего размера и т.д. [3, с. 1].

Снижается трение благодаря передаче осциллятором КНБК легких колебательных движений, что приводит к уменьшению интенсивности колебаний. Данный метод помогает повысить эффективность передачи нагрузки на буровой станок и снизить риск возникновения разрывов и прихватов при работе в любых условиях. Это имеет особое значение, когда используется забойный двигатель. Он может быть использован для осуществления буровых работ в условиях ориентированного бурения. В устройстве присутствует две части: осциллятор и отбойный переводник (амортизатор).

Путем силовой секции можно управлять секцией клапана, которая производит колебания давления и приводит в действие амортизатор, который способствует усилению осевого перемещения колонны. Из-за этого происходит предотвращение возникновения статического трения между инструментом и стенками скважины, благодаря осевой перемещения отбойного переводчика [4, с. 1].

Благодаря использованию осциллятора в процессе бурения можно снизить уровень трения по данным дорожных карт и повысить точность выставления КНБК при использовании режима слайдирования. Существенно улучшилось качество слайда, а также общее уменьшение веса инструмента в сравнении с расчетным. Также было отмечено отсутствие рывков и провисаний КНБК при выставлении, что свидетельствует об уменьшении коэффициента трения и снижении риска дифференциального прихвата.

Из-за того, что были устранены проблемы при выставлении, появилась возможность уменьшения интенсивности использования смазывающих добавок.

Опытно-промысловые испытания

Эквадорские специалисты использовали опытно-промысловые испытания (ОПИ) для проведения испытаний осциллятора. На основе плана, в соответствии с планом ОПИ была пробурена горизонтальная скважина глубиной 5500 метров. Начиная с 1707 и до 4130 м от начала бурения, был проведен контроль за работой инструмента. Конструкция колонны включает в себя КНБК, имеющий наклон в 1.5 градуса и вращающийся забойный двигатель с винтом. [5, с. 106].

С помощью таблицы 1 можно ознакомиться с результатами проведения опытно-промысловых испытаний. На расстоянии 305 м, 366 м и 390 м над долотом была размещена система осциллятор для моделирования.

Таблица 1

Результаты опытно-промысловых испытаний

Глубина по стволу, м	Без применения системы осциллятора	Размещение системы осциллятора		
		305 м над долотом	366 м над долотом	390 м над долотом
	Сила трения, т	Сила трения, т	Сила трения, т	Сила трения, т
1707	3,2	2,6	2,8	3,0
2012	3,9	3,1	3,4	3,6
2317	4,5	3,6	3,8	4,0
2621	5,1	3,9	4,3	4,5
2927	5,9	4,6	4,9	5,1
3231	6,4	5,2	5,6	5,8
3536	7,2	5,7	5,9	6,4
3841	7,7	6,2	6,6	6,8
4130	8,3	6,7	7,1	7,4

Вывод

После проведения анализа, направленного на исследование в ходе ОПИ, было установлено, что механическая скорость бурения возросла на 33% благодаря использованию осциллятора. Происходит уменьшение времени бурения скважины.

Применение осциллятора в составе бурильной колонны позволяет уменьшить время, необходимое для ориентирования и снижения количества подвисаний и срывов КНБК на забой при бурении в режиме «слайда», что дает возможность более качественно пробурить участок, используя режим направленного бурения.

Список литературы

1. Патент № 2565316 С1 Российская Федерация, МПК E21B 28/00, E21B 4/02, E21B 7/00. осциллятор для бурильной колонны : № 2014120559/03 : заявл. 21.05.2014 : опубл. 20.10.2015 / В. Н. Андоскин, В. И. Тимофеев, А. Б. Рыжов [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Фирма "Радиус-Сервис"
2. Патент № 2781681 С1 Российская Федерация, МПК E21B 28/00. Осциллятор для бурильной колонны : № 2022109158 : заявл. 07.04.2022 : опубл. 17.10.2022 / А. Г. Гирфатов.
3. Патент № 2565316 С1 Российская Федерация, МПК E21B 28/00, E21B 4/02, E21B 7/00. осциллятор для бурильной колонны : № 2014120559/03 : заявл. 21.05.2014 : опубл. 20.10.2015 / В. Н. Андоскин, В. И. Тимофеев, А. Б. Рыжов [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Фирма "Радиус-Сервис".
4. Патент на полезную модель № 8031 U1 Российская Федерация, МПК E21B 7/00. Устройство для эксплуатации буровой колонны : № 96119177/20 : заявл. 26.09.1996 : опубл. 16.10.1998 / Р. Л. Сницаренко.
5. Саруев, Л. А. Влияние конструкции резьбовых соединений буровых штанг на эффективность работы буровой колонны / Л. А. Саруев, А. Л. Саруев, А. А. Казанцев // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2006. – № 5-1. – С. 106-107.

УДК 662.767.2

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА
КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ
ДЛЯ НУЖД ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

Киселевский Дмитрий Александрович

УО «Национальный детский технопарк»

Научный руководитель: **Ракевич Снежана Игоревна**

старший преподаватель кафедры «ТЭС» ЭФ

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: в данной научной статье дается понятие биогаза, способы его получения, исследуется химический состав, а также сделан анализ технологий его производства, выявлены преимущества и недостатки использования биогаза и рассмотрены сферы, где он может применяться.

Ключевые слова: биогаз, энергетика, экология, отходы, свалка.

**POSSIBILITIES OF USING BIOGAS AS AN ALTERNATIVE
ENERGY SOURCE FOR CONSUMER NEEDS**

Kiselyovsky Dmitry Alexandrovich

Scientific adviser: **Rakevich Snezhana Igorevna**

Abstract: this scientific article gives the concept of biogas, the methods of its production, examines the chemical composition, as well as analyzes the technologies of its production, identifies the advantages and disadvantages of using biogas and examines the areas where it can be used.

Key words: biogas, energy, ecology, waste, landfill.

Биогазом называется горючий газ, получаемый из натуральной биомассы в результате ее анаэробного (без доступа воздуха) брожения или

при разложении твердо бытовых отходов. В процессе появления биогаза принимают три вида бактерий [1]:

- гидролизные;
- кислотообразующие;
- метанообразующие.

Благодаря последовательному поеданию одних бактерий другими и появляется возможность возникновения биогаза. Источниками же биогаза могут являться:

1. Сельское хозяйство (навоз, растительные отходы);
2. Промышленные отходы (пищевые отходы мясных и молочных предприятий, отработанные масла и жиры, отходы от спиртовых и пивных заводов (барда и жмых));
3. Города (свалочный биогаз образуется на мусорных полигонах и из осадков сточных вод).

Химический состав биогаза приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав биогаза

Газ	Химическая формула	Объем
Метан	CH_4	40 - 70%
Углекислый газ	CO_2	30 - 60%
Другие газы		1 - 5%
Водород	H_2	0 - 1%
Сероводород	H_2S	0 - 3%

Биогаз состоит преимущественно из метана (50 - 80%), углекислого газа (15-50%) и небольшого количества примесей аммиака, сероводорода, оксидов азота и других веществ. Используемый в производстве биометан получается в результате очистки от примесей. Его единственной отличительной особенностью от природного газа является происхождение из естественных разлагаемых источников [1].

Для получения биогаза используются разные технологии. Наиболее распространенными являются анаэробное брожение и использование технологических скважин [2].

Анаэробное брожение протекает (рис.1) следующим образом:

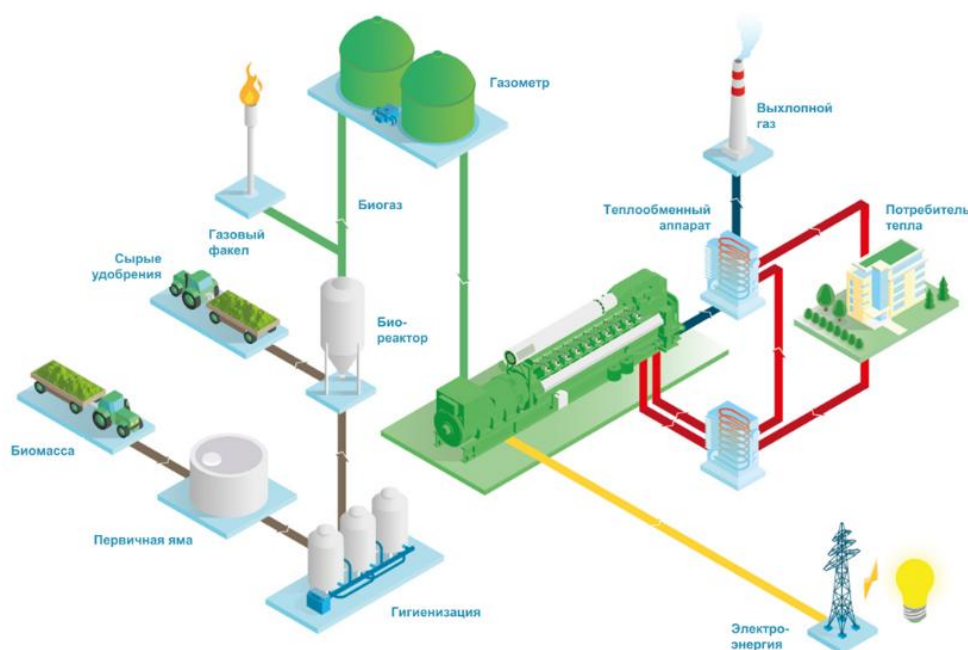


Рис. 1. Анаэробное брожение

1. Подготовка сырья – сбор и стерилизация органических отходов, загрузка в биореактор.

2. Ферментация – разложение сырья в биореакторе с выделением биогаза, который накапливается в газгольдере.

3. Использование биогаза – подача в двигатель для выработки электричества и тепла (когенерация). В свою очередь использование технологических скважин и установок зачастую применяется на свалках, где газ скапливается под тоннами твердых бытовых отходов. Существует два вида такой добычи:

1. Пассивная;
2. Активная.

В пассивной системе для отвода свалочного газа в атмосферу или в регулируемую систему используются пассивные газосборные системы (рис.2), которые задействуют перепады давления и концентрацию газа, создающиеся на полигоне ТБО [3].

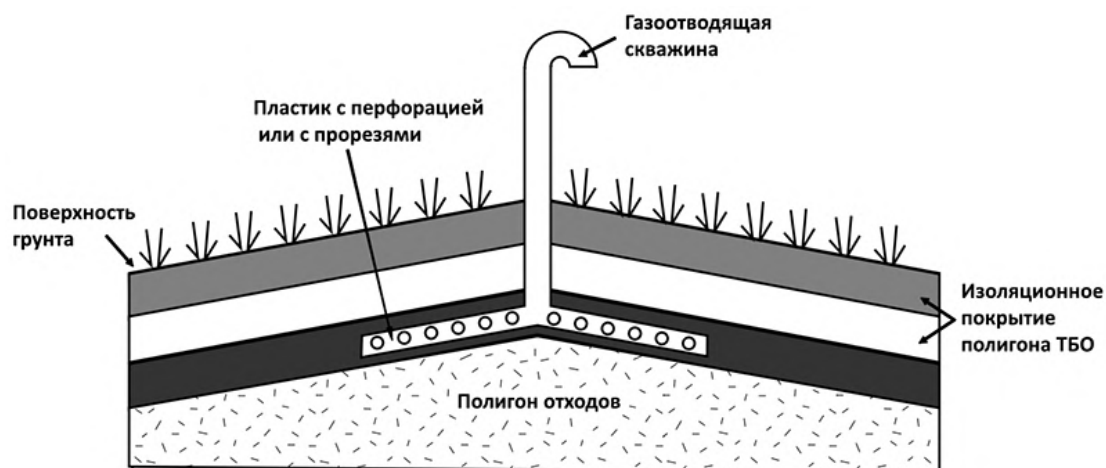


Рис. 2. Пассивная система сбора газа

В свою очередь в активной системе (рис. 3) скважины (вертикальные / горизонтальные) оборудованы клапанами для регулировки давления и забора проб. Также вакуумные насосы создают разрежение, направляя газ по трубопроводу к месту утилизации, а мониторинг (состав, давление, объем газа) помогает корректировать работу системы. Все эти факторы сводят к тому, что активная система масштабируема и приспособлена к росту полигона, а также к увеличению количество свалочного газа.

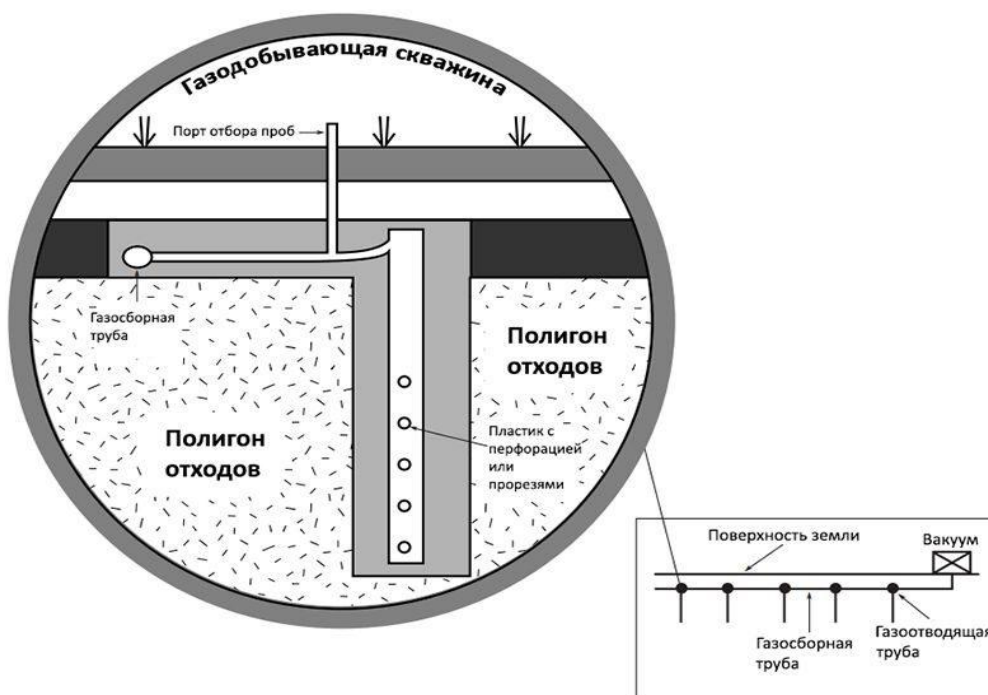


Рис. 3. Активная система добычи

После всех технологических процессов биогаз перенаправляется либо в факел для его утилизации, либо в биогазовый генератор для получения электрической и тепловой энергии [4].

Рассмотрим преимущества и недостатки использования биогаза. Преимуществами его использования являются:

1. Универсальное сырье: навоз, отходы сельского хозяйства, пищевой промышленности и коммунального хозяйства;
2. Двойная польза: производство энергии + утилизация отходов;
3. Побочные продукты: органические удобрения, CO₂ для теплиц;
4. Экологичность: сокращение выбросов метана с полигонов;
5. Автономность: решение для удаленных сельских районов;
6. Экономическая выгода: промышленные биогазовые станции окупаются и снижают затраты на утилизацию отходов.

В свою очередь недостатков совсем немного:

1. Остаточные выбросы: как бы не был экологичен биогаз, но данный вид топлива полностью не исключает выбросы вредных веществ;
2. Стоимость биогазовых установок;
3. Ограниченная доступность: в городах требует развитой инфраструктуры, а в селах – высоких стартовых затрат [5].

Биогаз представляет собой универсальный энергоноситель с многообразными сферами применения. В энергетическом секторе он служит для выработки экологически чистой электроэнергии и тепловой энергии. Транспортная отрасль использует очищенный биогаз (биометан) в качестве альтернативного топлива для общественного и коммерческого транспорта. В промышленном производстве биогаз находит применение как источник технологического тепла, а также как замена природному газу в различных тепловых агрегатах. Коммунальные предприятия применяют его для отопления жилых массивов. Особое значение биогаз имеет в агропромышленном комплексе. Продукты его переработки – дигестат используют как органическое удобрение, а тепловая энергия от биогазовых установок применяется для обогрева сельскохозяйственных объектов: тепличных комплексов, животноводческих ферм и птичников.

В быту же биогаз применяется для приготовления пищи (плиты на биогазе), для отопления и горячего водоснабжения (биогазовые установки) и электроснабжения дома.

Все эти факторы делают биогаз очень перспективным направлением в мировой энергетике.

Список литературы

1. Что такое биогаз? URL: <https://biogas.su/what-is-biogas/> (дата обращения: 06.08.2025).
2. Производство биогаза. URL: <https://iknet.com.ua/ru/article/biogas-production> (дата обращения: 07.08.2025).
3. Свалочный газ. URL: <https://conveco.ru/materialy#:~:text=Свалочный%20газ%20представляет%20собой%20сложную,60%25> (дата обращения: 07.08.2025).
4. Производство электроэнергии из биогаза. URL: <https://nio.com/kz/kz/resheniya/proizvodstvo-elektroenergii/biogaz> (дата обращения: 08.08.2025).
5. Биогаз: плюсы и минусы. URL: <https://www.rosbiogas.ru/biogaz-pljusy-i-minusy.html> (дата обращения: 06.08.2025).

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В КОНТЕКСТЕ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Елагин Филипп Никитич

студент

Научный руководитель: **Головин Сергей Анатольевич**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

Аннотация: социальная инженерия продолжает оставаться одной из наиболее актуальных угроз в области информационной безопасности. Современные технологии, в частности искусственный интеллект, позволяют, как усиливать атаки, так и разрабатывать эффективные средства защиты от них. В статье рассматриваются исторические аспекты социальной инженерии, современные схемы кибератак, а также возможности применения искусственного интеллекта для противодействия таким угрозам. Также освещается роль корпоративных учений и профилактических мер в обеспечении устойчивости организаций к воздействиям социальной инженерии.

Ключевые слова: социальная инженерия, информационная безопасность, искусственный интеллект, корпоративные учения, кибератака.

SOCIAL ENGINEERING IN THE CONTEXT OF CORPORATE INFORMATION SECURITY

Elagin Philipp Nikitich

Scientific adviser: **Golovin Sergey Anatolievich**

Abstract: social engineering remains one of the most pressing threats in the field of information security. Modern technologies, especially artificial intelligence, can be used both to enhance attacks and to develop effective means of defense against them. This article explores the historical background of social engineering, current cyberattack schemes, and the possibilities of using artificial intelligence to counter these threats. It also highlights the role of corporate exercises and preventive measures in ensuring organizational resilience against social engineering techniques.

Key words: social engineering, information security, artificial intelligence, corporate training, cyberattack.

1. История понятия социальной инженерии и примеры успешного применения

Термин «социальная инженерия» был впервые введён в обиход в начале XX века, однако его современное значение начало формироваться в 1980-х годах благодаря публикациям хакеров и специалистов по информационной безопасности. Одним из наиболее известных деятелей в данной области стал Кевин Митник, деятельность которого в 1990-х годах послужила наглядной иллюстрацией эффективности методов социальной инженерии [1, с. 42]. В своей практике он использовал обман, убеждение и имитацию доверенных лиц для получения доступа к конфиденциальной информации и системам.

По материалам статьи А.В. Токолова, социальная инженерия представляет собой совокупность психологических и коммуникативных методов, направленных на получение доступа к защищённой информации путём манипулирования поведением людей [1, с. 43]. Впервые понятие "социальная инженерия" появилось в 1894 году благодаря голландскому предпринимателю Я. К. Ван Маркену. Он выдвинул концепцию, согласно которой для решения трудных общественных задач требуются эксперты, способные управлять поведением людей аналогично тому, как инженеры управляют техническими устройствами. В дальнейшем, в 1911 году, Эдвард Л. Эрп расширил эту мысль в своем труде «Социальная инженерия», призывая к применению такого же тщательного и скрупулезного подхода к социальным связям, как и к механизмам.

2. Современные методы кибератак на основе социальной инженерии

Современные методы социальной инженерии в киберпространстве включают:

- **Email-фишинг** — массовая рассылка писем, имитирующих официальную переписку, с целью получения личных данных пользователей;
- **Spear-фишинг** — персонализированная атака, в которой используется информация о жертве для повышения достоверности письма;
- **Whaling** — разновидность spear-фишинга, ориентированная на руководителей высшего звена;

- **Smishing** — фишинг через SMS-сообщения с вредоносными ссылками;
- **Фарминг** — технический способ перенаправления пользователя на поддельный сайт без его ведома.

Общая схема атаки включает сбор информации о жертве, выбор психологической тактики воздействия, создание убедительной легенды, непосредственное взаимодействие (например, звонок или письмо) и завершение атаки — получение доступа или конфиденциальных данных [2, с. 65–67].

3. Искусственный интеллект в борьбе с социальной инженерией

Современные решения на основе ИИ активно используются для защиты от атак социальной инженерии. Примеры таких решений:

- **Microsoft Defender for Office 365** — анализирует поведение получателей писем и определяет фишинговые атаки;
- **Proofpoint Threat Protection** — выявляет угрозы в электронных письмах и защищает от BEC-атак;
- **KnowBe4 PhishER** — помогает автоматизировать обработку сообщений, помеченных как фишинговые;
- **Darktrace** — платформа, использующая поведенческий анализ в реальном времени на основе ИИ [3, с. 25].

Преимущества ИИ в кибербезопасности включают:

- автоматизацию рутинных задач и анализ больших массивов данных;
- способность к самообучению и выявлению новых типов угроз;
- повышение скорости реагирования на инциденты.

Однако существуют и недостатки:

- риск ложных срабатываний и недостаточная интерпретируемость решений;
- уязвимость к обходу, если злоумышленники изучат поведение модели;
- зависимость от корректности обучающих данных и конфигурации системы.

4. Корпоративные учения и профилактика социальной инженерии

Корпоративные учения являются важнейшей частью подготовки персонала к угрозам социальной инженерии. Их виды:

- **Фишинговые симуляции** — проверка реакции сотрудников на поддельные письма;

- **Социальные эксперименты** — внедрение фальшивых запросов или звонков в рабочую среду;
- **Офлайн-сценарии** — инсценировки, в которых сотрудники должны выявить нарушителя;
- **Тренинги и семинары** — обучение принципам информационной гигиены.

Меры по предотвращению атак включают [4, с. 36–38; 5, с. 120–122]:

- постоянное обучение сотрудников угрозам социальной инженерии;
- формирование культуры безопасности внутри коллектива;
- внедрение политик контроля доступа и работы с данными;
- создание каналов для анонимного сообщения о подозрительной активности;
- регулярное тестирование защищённости персонала.

5. Перспективы развития атак на основе социальной инженерии

Социальная инженерия остаётся одной из наиболее актуальных и эффективных форм кибератак, уступая по распространённости лишь техническим взломам, но значительно превосходя их по степени воздействия на человеческий фактор. Растущее количество цифровых платформ, интернет-сервисов, мессенджеров и социальных сетей расширяет пространство, в котором злоумышленники могут применять фишинговые приёмы. Эффективность таких атак обусловлена тем, что они эксплуатируют не технические уязвимости, а психологические слабости сотрудников — доверчивость, недостаточную информированность, спешку и эмоциональные реакции.

По прогнозу Алексея Горелкина, одного из разработчиков системы автоматизированного управления знаниями сотрудников в области кибербезопасности, в 2025 году в развитии социальной инженерии будут наблюдаться следующие тенденции [6]:

- широкое использование ИИ для персонализации атак в реальном времени;
- рост количества атак с использованием дипфейков и синтезированных голосов;
- увеличение атак на основе анализа социальных сетей и персональной активности;
- преобладание мессенджеров как основных каналов атаки;
- активное применение технологий обхода систем защиты.

Эти тенденции подчеркивают необходимость адаптивной и многослойной защиты, сочетающей ИИ, обучение сотрудников и контроль поведения.

Заключение

Социальная инженерия остаётся одной из самых опасных форм кибератак, особенно из-за человеческого фактора. Организации должны:

- обучать сотрудников выявлению угроз [7];
- управлять использованием мобильных устройств;
- внедрять правила BYOD;
- контролировать работу с внешними подрядчиками;
- применять DLP-системы для предотвращения утечек данных.

Сотрудники являются первой линией обороны. Поэтому важно:

- включать их в политику безопасности;
- обеспечивать постоянное обучение методам социальной инженерии;
- снабжать инструментами для самозащиты и защиты организации;
- применять современные антивирусы и пароли на всех устройствах;
- внедрять регулярное тестирование на проникновение и оценку рисков.

Социальная инженерия представляет угрозу, как для данных, так и для непрерывности бизнеса. Понимание мотивов и методов атакующих — первый шаг к защите.

Список литературы

1. Токолов А. В. Социальная инженерия в вопросах обеспечения информационной безопасности // Вестник Томского государственного университета. — 2021. — № 34. — С. 42–47.
2. Мартынова Л. Е., Назарова К. Е. Социальная инженерия и информационная безопасность // Молодой ученый. — 2017. — № 1 (135). — С. 61–63.
3. Свищёв А. В. Искусственный интеллект как средство защиты от атак методами социальной инженерии // Журнал «Информационная безопасность». — 2022. — № 2. — С. 24–27.
4. Метельков А. Н. Киберучения: зарубежный опыт защиты критической инфраструктуры // Информационное общество. — 2023. — № 1. — С. 36–39.

5. Диреев И. Д. Социальная инженерия в контексте информационной безопасности // Современные технологии защиты. — 2022. — № 4. — С. 120–125.
6. Прогноз развития алгоритмов социальной инженерии в 2025 году // Аналитический отчет компании-разработчика СУЗКИБ. — 2024. — 14 с.
7. Управление мобильными устройствами и безопасность данных // Кибербезопасность и защита информации. — 2023. — № 3. — С. 114–121.

© Ф.Н. Елагин, 2025

БЛОКЧЕЙН НА БАЗЕ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (CGBS)

Кондакова Маргарита Сергеевна

Сергеева Татьяна Сергеевна

студенты

ФГАОУ ВО «Российский государственный университет
нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»

Аннотация: в статье исследуется квантовый блокчейн (CGBS) как перспективное направление развития распределенных систем. Анализируется использование квантовой криптографии (QKD), гибридных консенсус-механизмов и постквантовых алгоритмов. Проведено сравнительное исследование классических и квантовых блокчейн-систем по параметрам безопасности, производительности и энергоэффективности. Рассмотрены текущие технологические ограничения и направления дальнейших исследований в области квантовых распределённых систем.

Ключевые слова: блокчейн, квантовые вычисления, CGBS, QKD, Dilithium.

BLOCKCHAIN BASED ON QUANTUM COMPUTING (CGBS)

Kondakova Margarita Sergeevna

Sergeeva Tatiana Sergeevna

Abstract: the article examines quantum blockchain (CGBS) as a promising direction for the development of distributed systems. The use of quantum cryptography (QKD), hybrid consensus mechanisms and post-quantum algorithms is analyzed. A comparative study of classical and quantum blockchain systems in terms of security, performance and energy efficiency is conducted. Current technological limitations and directions for further research in the field of quantum distributed systems are considered.

Key words: blockchain, quantum computing, CGBS, QKD, Dilithium.

На данный момент квантовая криптография находится на раннем этапе развития, и ключевые исследования посвящены поиску способов ее практического применения. Квантово-защищенные блокчейн-системы

демонстрируют эффективное применение квантовых ключей для повышения безопасности традиционных криптографических протоколов. Прорыв в области защищенных распределенных систем совершили физики Российского квантового центра в 2017 году, представив работающую модель блокчейна, использующего квантовые методы шифрования.

Принципы работы и отличия от классического

Блокчейн на базе квантовых вычислений представляет собой инновационный подход к созданию энергоэффективных и устойчивых к квантовым атакам распределенных систем.

Традиционные механизмы консенсуса – алгоритмы, обеспечивающие согласованность и безопасность транзакций в сети – например, Proof-of-Work (далее – PoW), сталкиваются с критикой из-за высокого энергопотребления и уязвимости перед квантовыми компьютерами. В ответ на это исследователи предложили методологию Coarse-Grained Boson Sampling (далее – CGBS), которая использует квантовые процессы для валидации транзакций. Инновационные механизмы включают квантовые консенсус-механизмы, которые представляют собой гибридные протоколы – квантово-классический Byzantine Fault Tolerance, квантовый случайный оракул для справедливого выбора валидаторов и ускоренное достижение консенсуса благодаря квантовому параллелизму.

CGBS основан на принципе бозонной выборки, где бозоны проходят через оптическую схему, формируя уникальные шаблоны, которые служат криптографическим доказательством. В отличие от PoW, где участники сети решают математические задачи, чтобы подтвердить транзакции и добавить в блокчейн, CGBS заменяет их квантовыми выборками, что сокращает энергозатраты на несколько порядков. Это достигается за счет использования квантового превосходства – способности квантовых систем решать задачи, недоступные классическим компьютерам. Квантовое распределение ключей (далее – QKD) позволяет создавать ключи, которые невозможно перехватить без обнаружения. Оно используется для защиты узлов блокчейна и передачи транзакций. Примеры протоколов: BB84 использует случайно выбранные базисы для измерения состояний кубитов, E91 использует запутанные фотоны для создания безопасных ключей, BBM92 включает дополнительные меры для повышения безопасности и устойчивости к атакам, SARG04 использует четыре квантовых состояния вместо двух.

В основе квантовой криптографии лежат устойчивые к квантовым атакам алгоритмы, использующие квантовые решетки, специальные хеш-функции и многомерные кубиты.

Особенности хранения данных в квантовой криптографии реализуются через использование квантовой памяти, которая применяет кубиты вместо классических битов. Это позволяет реализовать суперпозицию состояний – одновременное хранение нескольких значений – и применять квантовую запутанность для мгновенной синхронизации узлов сети.

Защита от квантовых угроз обеспечивается устойчивостью к алгоритму Шора, который представляет угрозу для RSA и ECDSA, и алгоритму Гровера, ускоряющего процесс перебора. Важно отметить, что хотя квантовый компьютер с 20 миллионами кубитов теоретически способен взломать 2048-битный RSA-ключ за 8 часов, практическое воплощение таких систем остается сложной технической задачей [1].

В таблице 1 представлено сравнение классического и квантового блокчейна по различным критериям.

Таблица 1

Сравнение классического и квантового блокчейна

Критерий	Классический блокчейн	Квантовый блокчейн (CGBS)
Криптография	RSA, ECDSA, SHA-256	Квантовые алгоритмы (Lattice-based, QKD)
Консенсус	PoW, PoS, BFT	Гибридные квантово-классические механизмы
Скорость	Ограничена (10–1000 TPS)	Потенциально выше за счет квантового параллелизма
Безопасность	Уязвим к квантовым атакам	Полная защита от квантовых компьютеров
Хранение данных	Бинарные биты (0/1)	Кубиты (суперпозиция состояний)
Энергопотребление	Высокое (особенно PoW)	Потенциально ниже (за счет оптимизации)

Безопасность CGBS базируется на двух факторах: устойчивости квантовой выборки к обратному инжинирингу и невозможности подделки результатов классическими компьютерами. Однако внедрение CGBS требует масштабной модернизации инфраструктуры, включая переход на постквантовую криптографию и хард-форк существующих блокчейнов –

существенное обновление или модификация протокола блокчейна, в результате которого новые версии программного обеспечения теряют совместимость с прежними версиями.

Алгоритмы постквантовой криптографии

Квантовая криптография обеспечивает безопасность блокчейна на уровне передачи данных, используя принципы квантовой физики. Основная цель – защитить каналы связи и создать безопасные ключи для шифрования данных. Постквантовая криптография предназначена для обеспечения безопасности всей блокчейн-сети, включая хранение и обработку данных.

Алгоритмы цифровой подписи относятся к постквантовой криптографии и представляют собой набор из следующих трех алгоритмов: алгоритма генерации ключей, алгоритма подписания данных и алгоритма проверки подписи. CRYSTALS-Kyber основан на сложности решеточных задач, NTRU использует решетки и полиномы для создания ключей, McEliece основан на кодах исправления ошибок, SIDH (Supersingular Isogeny Diffie-Hellman) использует изогении эллиптических кривых.

Lattice-based алгоритмы (алгоритмы на решетках), такие как Kyber и Dilithium, основаны на сложности решения задач в многомерных решетках (например, Learning With Errors, LWE).

Dilithium опирается на вычислительную сложность задачи поиска кратчайшего вектора в решетках (Shortest Vector Problem). Его архитектура реализует модифицированную схему Фиата-Шамира с механизмом прерываний, применяя методику отбраковки образцов для достижения оптимального баланса между компактностью представления данных и криптографической стойкостью. С точки зрения криптоанализа, стойкость алгоритма определяется сложностью решения двух взаимосвязанных задач: MLWE (Module Learning With Errors) в кольцевых структурах и MSIS (Module Short Integer Solution) для векторов малой размерности. Для оптимизации вычислительных процессов и сокращения объемов криптографического материала в алгоритме реализован механизм битовой упаковки. В отличие от классических схем, использующих гауссово распределение, в Dilithium применяется равномерное вероятностное распределение, что повышает эффективность алгоритма при сохранении требуемого уровня безопасности. С точки зрения эксплуатационных характеристик, алгоритм демонстрирует высокую производительность операций подписи и верификации, относительную простоту программной и аппаратной реализации, возможность эффективного функционирования на устройствах с ограниченными

вычислительными ресурсами, компактное представление ключевой информации.

Алгоритм Falcon имеет наименьшие размеры ключей и подписей, а также стандартное распределение Гаусса, используемое в алгоритме, гарантирует минимальную утечку информации. При этом алгоритм остается уязвимым для атак по сторонним каналам.

Основным преимуществом алгоритма Tesla является использование стандартного распределения Гаусса только во время генерации ключей, что делает алгоритм проще, быстрее и помогает избежать ошибок [2].

Перспективы развития и внедрение технологии

Перспективы CGBS связаны с решением «блокчейн-трилеммы» – одновременного обеспечения безопасности, децентрализации и масштабируемости. Квантовые сети позволяют увеличить количество узлов без потери производительности, а запутанные кубиты обеспечивают мгновенное обнаружение взломов. При этом интеграция с искусственным интеллектом открывает возможности для оптимизации consensus-алгоритмов и обработки больших данных.

Однако текущие реализации CGBS остаются экспериментальными. Кроме того, необходима стандартизация постквантовых алгоритмов, чтобы обеспечить совместимость между разными платформами.

Важным аспектом развития CGBS является создание новых методов генерации и проверки квантовых доказательств. В отличие от классических цифровых подписей, квантовые подписи могут быть уникальны для каждой транзакции, что значительно усложняет возможность подделки или повторного использования данных.

Существенное значение имеет и вопрос масштабируемости квантовых блокчейнов. Современные квантовые устройства ограничены по числу кубитов и уровню шума, однако быстрый прогресс в области квантовых технологий позволяет надеяться на появление более мощных и стабильных квантовых компьютеров в ближайшие годы. Это откроет путь к созданию децентрализованных приложений нового поколения, обладающих высокой скоростью обработки транзакций и устойчивостью к любым видам атак, включая квантовые.

В заключение, блокчейн на базе квантовых вычислений представляет собой перспективное направление развития распределенных систем, сочетающее энергоэффективность, безопасность и инновационные криптографические методы. Дальнейшие исследования должны быть

направлены на оптимизацию аппаратной реализации, разработку протоколов плавного перехода с классических архитектур, а также создание стандартов для взаимодействия между квантовыми и классическими сетями.

Список литературы

1. Квантовый компьютер с 20 миллионами кубитов может сломать 2048-битное шифрование за 8 часов Источник: New-Science.ru <https://new-science.ru/kvantovyy-kompjuter-s-20-millionami-kubitov-mozhet-slomat-2048-bitnoe-shifrovanie-za-8-chasov/> (дата обращения: 23.05.2025).
2. Москвин В. С., Богатырев В. А. Постквантовые алгоритмы электронной цифровой подписи и их использование в распределенном реестре // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postkvantovye-algoritmy-elektronnoy-tsifrovoy-podpisi-i-ih-ispolzovanie-v-raspredelennom-reestre> (дата обращения: 23.05.2025).

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ ПРОГРАММИСТОВ

Покацкая Валерия Сергеевна

студент

Научный руководитель: **Калитова Марина Александровна**

старший преподаватель кафедры физического воспитания

Аннотация: в статье исследуется влияние физической активности на когнитивные функции программистов. На основе анализа научных данных и анкетирования выявлена связь между регулярными физическими нагрузками и улучшением общего состояния. Предложены практические рекомендации по интеграции физической активности в рабочий процесс IT-специалистов. Результаты демонстрируют, что даже минимальные нагрузки (ходьба, растяжка) способствуют повышению продуктивности, снижению стресса и улучшению памяти.

Ключевые слова: программисты, физическая активность, когнитивные функции, продуктивность, нейропластичность.

THE IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE COGNITIVE ABILITIES OF PROGRAMMERS

Pokatskaya Valeria Sergeevna

Scientific adviser: **Kalitova Marina Alexandrovna**

Abstract: the article examines the impact of physical activity on the cognitive functions of programmers. Based on the analysis of scientific data and surveys, a direct correlation between regular physical exercise and improved professional performance is revealed. Practical recommendations for integrating physical activity into the workflow of IT specialists are provided. The results show that even minimal exercise (walking, stretching) enhances productivity, reduces stress, and improves memory.

Key words: programmers, physical activity, cognitive functions, productivity, neuroplasticity.

*«Программирование — это спорт для ума,
а спорт — это программирование для тела»*

Актуальность исследования влияния физической активности на когнитивные способности программиста обусловлено быстро растущими требованиями к когнитивным способностям IT-специалистов. Постоянная умственная нагрузка, необходимость в быстром усвоении новой информации, индивидуальный подход к решению задач сочетаются с малоподвижным образом жизни. Как показывают исследования, среднестатистический программист проводит 8-10 часов в день в сидячем положении, что приводит к проблемам с опорно-двигательным аппаратом, сердечно-сосудистым заболеваниям, нарушениям сна и эмоциональному выгоранию. При этом нейробиологические исследования подтверждают, что физическая активность стимулирует нейрогенез, запускает каскад биохимических реакций, приводящий к выработке нейротрофинов, таких как фактор роста мозга (BDNF), улучшает кровоток, укрепляет нейронные связи. Однако конкретные данные о влиянии на программистов остаются недостаточно изученными. В работе использован комплексный подход, сочетающий анализ научной литературы и практическое анкетирование.

Научные исследования демонстрируют влияние физической активности на мозг. В 90-х годах прошлого века в Институте Биологических исследований в Сан-Диего проводился эксперимент над 2 группами мышей – их запускали в лабиринт. Разница между подопытными заключалась лишь в том, что мыши жили в клетка с беговым колесом, по которому грызуны периодически бегали, а другие – в обычных клетках. Результаты показали, что мыши, регулярно занимавшиеся на тренажерах, находили выход из лабиринта в три раза быстрее своих сородичей, живших в обычных клетках. Невролог Фред Гейдж и его коллеги исследовали образцы мозга подопытных мышей. Вскрытие мышей живших в клетках с тренажёром, показало, что в их мозге оказалось в 2-3 раза больше нейронов, чем у обычных грызунов. Это исследование было опубликовано в журнале «Nature» в 1999 году.

Последующие исследования Колумбийского университета, уже проводившиеся непосредственно с участием людей, подтвердили, что физическая активность положительно влияет на работу мозга. Участников разделили на две группы: первую оставили с прежним образом жизни, а со второй группой занимались спортом по одному часу четыре раза в неделю.

Люди участвовали в эксперименте в течение полугода, а специалисты следили за их когнитивными способностями. У тех, кто занимался спортом 4 раза в неделю, объём гиппокампа (отдела мозга, отвечающего за память) увеличился на 2% за полгода.

Целью нашего исследования является анализ взаимосвязи между физической активностью и когнитивными функциями программистов, а также разработка практических рекомендаций для IT-специалистов. Результаты анкетирования, проведённые нами среди программистов, выявили парадоксальную ситуацию: 84% респондентов отмечают улучшение работоспособности после физической активности, но только 42% систематически включают ее в свой график. Основными препятствиями стали нехватка времени (67%), хроническая усталость (50%) и отсутствие мотивации (50%). При этом наиболее популярными видами активности оказались ходьба (40%) и фитнес (30%), что свидетельствует о предпочтении доступных форм нагрузки. 75% студентов отмечают улучшение настроения и 50% уменьшение стресса. Однако, несмотря на осознание пользы физической активности, многие респонденты сталкиваются с препятствиями, такими как, недостаток времени (67%), усталость (50%) и отсутствие мотивации (50%). Это подчеркивает необходимость разработки эффективных стратегий для интеграции физической активности в повседневную жизнь программистов.

Большинство респондентов предпочитают заниматься физической активностью после работы (42%), что может быть связано с желанием расслабиться и восстановить силы после рабочего дня. Однако 25% опрошенных не организывают физическую активность в своем расписании вообще, что указывает на необходимость повышения осведомленности о важности регулярных физических нагрузок и внедрения их в повседневную практику. Анкетирование позволило собрать данные о текущем уровне физической активности, предпочтениях в видах спорта, а также о влиянии физической активности на людей данной профессии.

Работа Фелькер-Рехаге и Нимана (2013) показала, что разные виды активности оказывают различное воздействие. Аэробные упражнения (бег, плавание) наиболее эффективны для улучшения когнитивных функций и увеличения объёма мозга. Силовые тренировки также оказывают положительное влияние, но в большей степени на исполнительные функции, а не на структурные изменения. Координационные упражнения (танцы, сложные двигательные задачи) улучшают межполушарные связи и когнитивную гибкость.

Основными когнитивными способностями, играющими роль в работе программиста, являются логическое мышление, внимание, память, концентрация.

В настоящее время образ жизни людей, а особенно молодежи изменился, даже современные дети ведут малоподвижный образ жизни, проводя время за экраном телевизора, телефоном или компьютером. Они зачастую пренебрегают физической активностью. Ежегодные тестирования физической подготовленности студентов и школьников показывают все более и более низкие результаты, а это, в свою очередь, негативно влияет на функциональные системы организма. Это является следствием низкой двигательной активности на фоне увеличения интеллектуальных нагрузок.

Для преодоления барьеров выявленных в ходе анкетирования, с учетом приведенного выше разбора влияния разных видов физической активности на работу мозга предлагается поэтапная система интеграции физической активности в повседневную жизнь программиста.

Начинать следует с микроизменений рабочего пространства: использование standing desk (стол для работы стоя), размещение принтеров и другой техники на расстоянии от рабочего места. Эффективным инструментом становятся "активные перерывы" по методу Pomodoro - 5 минут простых упражнений каждые 25 минут работы или перерыв каждый час по 5-10 минут, который можно потратить на легкую растяжку или приседания.

Оптимизация расписания: утренние тренировки (15–20 мин. зарядки) – повышают продуктивность на весь день, а короткие вечерние сессии (йога, прогулка) – помогают улучшить работу мозга, после тяжелого рабочего дня. Для того чтобы не забывать о физической активности в течение дня и отслеживать свой прогресс, можно использовать приложения Strava (трекинг активности), Stand Up! (напоминания о разминке) или гаджеты, например, умные часы, которые отслеживают вашу физическую активность в течение дня и напоминают о необходимости движения.

Для устойчивого результата рекомендуется комбинировать различные виды нагрузок: аэробные тренировки (бег, плавание) 3-4 раза в неделю для улучшения нейропластичности, йогу для снижения стресса и силовые упражнения для повышения концентрации. Особое внимание следует уделить цифровым инструментам – фитнес-трекерам и специализированным приложениям, которые помогают преодолеть проблему мотивации.

По итогам исследования предполагается тенденция к улучшению когнитивных функций (память, концентрация) при регулярной физической активности, однако для подтверждения причинно-следственной связи у программистов необходимы более масштабные исследования. Анкетирование выявило низкую вовлеченность респондентов в систематические занятия, несмотря на осознание их пользы. Предложены рекомендации, направленные на преодоление барьеров и интеграцию активности в рабочий процесс.

Список литературы

1. Шевлюга Д.А. Влияние физической активности на работоспособность // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 4. – С. 45–52. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskoy-aktivnosti-na-rabotosposobnost>
2. Oppezzo M., Schwartz D. Give your ideas some legs: The positive effect of walking on creative thinking [Электронный ресурс] – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24749966/>
3. Praag, H., Kempermann, G., & Gage, F. H. (1999). Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus. *Nature Neuroscience*, 2(3), 266–270. – URL: <https://doi.org/10.1038/6368>
4. Структурные и функциональные изменения в мозге, связанные с различными видами физической активности на протяжении жизни К. Фелькер-Рехаге, К. Ниманн — «Обзоры нейронаук и биполярного поведения», 2013 URL: https://www.researchgate.net/publication/235520735_Structural_and_functional_brain_changes_related_to_different_types_of_physical_activity_across_the_life_span

УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ НА ЭТАПЕ ЗАГРУЗКИ ОС АЛТ

Попова Валерия Павловна

студент

Научный руководитель: **Павловский Владимир Владимирович**

преподаватель

Российский государственный университет

нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Аннотация: в статье рассматриваются механизмы защиты загрузочного процесса операционной системы ALT Linux с акцентом на предотвращение несанкционированного доступа на ранних этапах загрузки. Проведён анализ современных загрузчиков (GRUB2, BURG, LILO, Syslinux), выявлены основные угрозы безопасности и реализованы практические меры защиты: установка пароля на загрузчик с использованием PBKDF2, настройка прав доступа, применение зашифрованных контейнеров и технологии Secure Boot. Практическая часть демонстрирует эффективные способы повышения безопасности систем на базе ALT Linux.

Ключевые слова: ОС Альт, GRUB2, Secure Boot, шифрование, безопасность загрузки, LUKS, PBKDF2.

ACCESS CONTROL AT THE STAGE OF LOADING ALT OS

Popova Valeria Pavlovna

Scientific adviser: **Pavlovsky Vladimir Vladimirovich**

Abstract: the article considers the mechanisms for protecting the boot process of the ALT Linux operating system with an emphasis on preventing unauthorized access at the early stages of loading. An analysis of modern boot loaders (GRUB2, BURG, LILO, Syslinux) was conducted, the main security threats were identified and practical security measures were implemented: setting a password on the boot loader using PBKDF2, setting access rights, using encrypted containers and Secure Boot technology. The practical part demonstrates effective ways to improve the security of systems based on ALT Linux.

Key words: Alt OS, GRUB2, Secure Boot, encryption, boot security, LUKS, PBKDF2.

Современные операционные системы, включая ОС Альт, подвергаются множеству угроз на этапе загрузки, поскольку злоумышленники могут воспользоваться уязвимостями загрузчика, ядра или инициализационных скриптов для получения несанкционированного доступа. Управление доступом на ранних стадиях загрузки является критически важным аспектом информационной безопасности, так как компрометация этого этапа позволяет обойти многие механизмы защиты, работающие уже после старта системы.

Виды загрузчиков ОС

Загрузчик – это небольшая программа, которая помогает загрузить операционную систему в память. Без загрузчика это сделать намного сложнее.

Виды:

1. GRUB (GRand Unified Bootloader) [1]

Это стандартный загрузчик операционных систем семейства ОС Альт, разработанный в рамках проекта GNU. Он выполняет ключевую роль в процессе загрузки, обеспечивая выбор и запуск ядра операционной системы, а также передачу ему необходимых параметров. Наиболее актуальная версия на данный момент – это GRUB2. GRUB (Classic GRUB) и GRUB2 — это две разные версии одного загрузчика, причем GRUB2 представляет собой полностью переработанную систему. Вот их ключевые отличия (табл.1):

Таблица 1

Сравнительная таблица GRUB/GRUB2

	GRUB (Legacy)	GRUB2
Архитектура и модульность	Монолитная структура	Модульная архитектура
	Все функции в одном исполняемом файле	Динамическая загрузка только нужных модулей (например, для поддержки файловых систем)
	Ограниченная расширяемость	Гибкая система плагинов
	Только BIOS (Legacy)	BIOS + UEFI (с Secure Boot)
Поддержка оборудования	Ограниченная поддержка файловых систем (ext2/3, FAT)	Поддержка ext4, Btrfs, XFS, NTFS, ZFS
	Нет сетевой загрузки	PXE, HTTP/FTP загрузка
Конфигурация	Статический файл menu.lst	Динамическая генерация grub.cfg через скрипты в /etc/grub.d/
	Требует перезаписи MBR после изменений (grub-install)	Автоматическое обновление (update-grub)
	Нет поддержки тем оформления	Поддержка графических тем и шрифтов

Продолжение таблицы 1

Безопасность	Пароль в plaintext	PBKDF2-шифрование паролей
	Нет поддержки LUKS	Полная интеграция с LUKS
	Нет проверки подписей	Поддержка цифровых подписей (Secure Boot)

2. Загрузчик BURG.

Он представляет собой модифицированную ветвь загрузчика GRUB, разработанную в 2009 году как альтернативное решение с расширенными возможностями визуализации процесса загрузки. Данный проект был ориентирован на совершенствование пользовательского интерфейса загрузчика при сохранении базовой функциональности оригинального GRUB.

Ключевой особенностью BURG является реализация графического интерфейса с поддержкой современных на тот момент визуальных технологий. Система включала в себя:

1. Механизм тематического оформления (скинов), позволяющий изменять внешний вид интерфейса
2. Поддержку высоких разрешений экрана (до FullHD)
3. Анимационные эффекты при переходе между пунктами меню
4. Возможность работы с растровыми изображениями в качестве фона

С технической точки зрения BURG сохранил архитектурные принципы GRUB

Legacy, включая:

1. Поддержку традиционного BIOS (без совместимости с UEFI)
2. Аналогичный механизм конфигурации через файл burg.cfg
3. Совместимость с основными файловыми системами (ext2/3, FAT)

Важным отличием являлась реализация кэширования данных загрузки, что теоретически позволяло сократить время инициализации. Однако проект не получил дальнейшего развития в связи с появлением спецификации UEFI и переходом индустрии на GRUB2 как стандартный загрузчик. Последняя стабильная версия BURG была выпущена в 2011 году.

3. Загрузчик LILO (LIⁿux LOader)

LILO представляет собой один из первых загрузчиков, разработанных специально для операционных систем Linux. Созданный в 1992 году Вернером Альмесбергером, этот загрузчик длительное время являлся стандартным решением для загрузки Linux-систем.

Архитектурные особенности:

LILO характеризуется простой монолитной архитектурой, в которой весь функционал реализован в едином исполняемом модуле. Загрузчик состоит из двух основных компонентов:

1. Первичный загрузчик, размещаемый в MBR (Master Boot Record)
2. Вторичный загрузчик, расположенный в загрузочном секторе активного раздела

Ключевые характеристики:

1. Поддержка только BIOS-режима загрузки
2. Ограниченная файловая система (ext2, FAT)
3. Простая текстовая конфигурация через файл /etc/lilo.conf
4. Отсутствие интерактивного меню (базовый выбор ОС)
5. Минимальные требования к ресурсам

В настоящее время LILO сохраняет ограниченное применение в специализированных и embedded-системах, где требуется минималистичное решение. В современных дистрибутивах полностью заменён на GRUB2 как более функциональную и безопасную альтернативу.

4. Загрузчик Syslinux

Syslinux представляет собой набор специализированных загрузчиков, разработанных для различных сценариев загрузки операционных систем. В отличие от универсальных решений, таких как GRUB2, Syslinux отличается модульностью и ориентирован на конкретные задачи, что делает его популярным в специфических сферах применения.

Основные компоненты Syslinux

Проект Syslinux включает несколько загрузчиков, каждый из которых предназначен для определенного типа носителей или способов загрузки:

1. SYSLINUX – стандартный загрузчик для файловых систем FAT (часто используется на USB-флешках и LiveCD).
2. ISOLINUX – загрузчик для оптических дисков (CD/DVD).
3. PXELINUX – сетевая загрузка по протоколу PXE (используется в тонких клиентах и серверных средах).
4. EXTLINUX – загрузчик для файловых систем ext2/3/4, Btrfs и XFS (применяется в некоторых embedded-системах).
5. MEMDISK – эмулятор диска для загрузки устаревших ОС (например, DOS) из памяти.

Ключевые особенности:

1. Минимализм – загрузчик занимает мало места (обычно менее 100 КБ), что делает его идеальным для Live-носителей и восстановительных дисков.
2. Гибкость конфигурации – использует простые текстовые конфиги (например, syslinux.cfg или isolinux.cfg), поддерживающие базовые параметры загрузки.
3. Отсутствие интерактивного меню – в отличие от GRUB, Syslinux не предоставляет расширенных возможностей редактирования параметров на лету.
4. Поддержка сетевой загрузки – PXELINUX широко используется в корпоративных средах для развертывания ОС по сети.

Для наглядного примера разницы загрузчиков была составлена сравнительная таблица 2.

Таблица 2

Сравнительная таблица загрузчиков

Загрузчик	Поддержка UEFI	Шифрование	GUI	Размер	Статус	Последняя версия	Сайт разработчика	Где встречается
GRUB2	Да	Да (PBKDF2, LUKS)	Да	~300 KB	Актуальный	2.12 (2024)	gnu.org/software/grub	Ubuntu, Debian, RHEL, ОС Альт
BURG	Нет	Нет	Да	~250 KB	Заброшен (2011)	1.0	github.com/vanhauser-thc/burg	Устаревшие системы
LILO	Нет	Нет	Нет	~150 KB	Устаревший	23.2 (2015)	wiki.debian.org/LILO	Embedded-системы
Syslinux	Частично (EXTLINUX)	Нет	Нет	~100 KB	Специализированный	7.10 (2023)	syslinux.org	LiveCD, PXE-серверы

Основные угрозы безопасности процесса загрузки ОС

Наиболее серьезные риски на этапе загрузки операционной системы можно разделить на три ключевые категории, каждая из которых требует особого внимания при построении системы защиты [2].

2. Физический доступ к оборудованию: представляет собой наиболее опасный вектор атак, поскольку позволяет злоумышленнику полностью обойти программные механизмы защиты. Основная угроза исходит от возможности загрузки с внешних носителей – LiveUSB или CD/DVD дисков, что дает практически неограниченный доступ к системе. Не менее критична уязвимость к сбросу паролей через аппаратные средства, такие как перемычки на материнской плате или извлечение батарейки CMOS. Особую опасность представляет прямое подключение к диску, позволяющее не только извлекать данные, но и модифицировать системные файлы, включая саму загрузочную запись.

3. Уязвимости программного обеспечения: загрузочного стека создают значительные риски даже без физического доступа. Современные загрузчики, такие как GRUB2, хотя и обладают улучшенными механизмами безопасности, все еще могут содержать критические уязвимости, позволяющие обойти аутентификацию. Устаревшие версии initramfs особенно подвержены атакам, так как часто содержат известные уязвимости, не исправленные обновлениями. Серьезную угрозу представляет возможность подмены ядра или критически важных загрузочных модулей, что может привести к полному компрометированию системы еще до ее загрузки.

4. Конфигурационные уязвимости: часто становятся слабым звеном в системе защиты. Использование слабых или стандартных паролей загрузчика сводит на нет все преимущества механизмов аутентификации. Отсутствие шифрования корневого раздела делает данные уязвимыми даже при наличии других защитных мер. Некорректно установленные права доступа к конфигурационным файлам могут позволить злоумышленнику модифицировать параметры загрузки, что особенно опасно в многопользовательских системах. Эти уязвимости часто остаются незамеченными, создавая скрытые каналы для компрометации системы [3].

5. Риски отключения Secure Boot. Отключение Secure Boot или использование неподписанных компонентов значительно снижает уровень безопасности системы на этапе загрузки, открывая возможности для различных атак. Злоумышленник может заменить оригинальный загрузчик, например GRUB2, на модифицированную версию, которая позволит загрузить систему в режиме single- user без пароля или внедрит буткит, остающийся невидимым для антивирусных программ. Без проверки цифровых подписей становится возможной загрузка вредоносного ядра или поддельного initramfs, способного перехватывать пароли и криптографические ключи. Особую опасность

представляют атаки на системы с LUKS-шифрованием: подменённый загрузчик может перехватить парольную фразу или получить доступ к данным через незашифрованный раздел /boot

Моделирование системы методами защиты

1. Защита от физического доступа

Одним из наиболее опасных векторов атак на этапе загрузки операционной системы является физический доступ к оборудованию. Злоумышленник может загрузить внешнюю ОС с LiveUSB, сбросить настройки BIOS/UEFI или извлечь диск для анализа данных.

Для минимизации этого риска реализуются следующие меры:

1. Установка пароля на BIOS/UEFI — ограничивает доступ к настройкам системы и загрузочному порядку.
2. Запрет загрузки с внешних носителей — в BIOS выставляется приоритет загрузки с внутреннего жесткого диска, отключаются USB-порты.
3. Отключение модулей USB-накопителей на уровне ОС (Рис.1):

```
Popova-alt1 ~ # echo 'blacklist usb-storage' | tee /etc/modprobe.d/disable-usb-storage.conf
blacklist usb-storage
Popova-alt1 ~ # lsmod | grep usb_storage
```

Рис. 1. Отключение модулей USB-накопителей

Эти меры ограничивают возможность запуска вредоносной среды до инициализации ОС Альт.

2. Защита от уязвимостей загрузочного ПО

Чтобы противодействовать атакам, связанным с уязвимостями в GRUB2, initramfs или ядре, применяются меры криптографической защиты:

Начнем с шифрования пароля с помощью grub-mkpasswd-pbkdf2 (Рис.2):

```
[root@Popova ~]# grub-mkpasswd-pbkdf2
Введите пароль:
Повторно введите пароль:
Хэш PBKDF2 вашего пароля: grub.pbkdf2.sha512.10000.DCCF7C4E0888CB06DCE21040F6BD8
FC45750CB9CAC31B7093B5CEA0759479815A35B57593B82043AF08A3AA613128C6806E137A9BBBE0
4B224BD61F4356C9FAA.EE6573B43D80836F553534E7FB93763D2E646F54357F3EBE7D1992C1DFB
84ED0CBD5FF194F417883D78082CB51293DD94F56A9C41A41702B484995A974D2398
```

Рис. 2. Алгоритм PBKDF2

Команда генерирует безопасный хеш с использованием PBKDF2, устойчивый к перебору. PBKDF2 – это функция вывода ключа, основанная на пароле. Задается пароль, и система автоматически сгенерировала хешированную форму пароля.

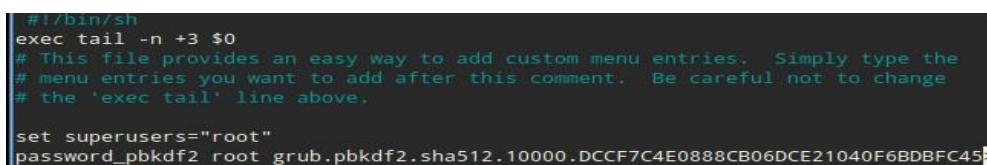
Следующим шагом после генерации хешированного пароля является редактирование основного файла конфигурации GRUB и добавление хеша пароля. Таким образом, фактический пароль не виден в сценариях GRUB, и возможный хакер не может его увидеть. Основной файл конфигурации GRUB2 находится в /boot/grub/grub.cfg.

Однако этот файл не изменяется напрямую пользователем. Он перезаписывается определенными обновлениями GRUB при добавлении или удалении ядра или когда пользователь выполняет команду обновления GRUB2.

Так что, фактически, GRUB использует серию скриптов для построения этого файла конфигурации, они находятся в /etc/grub.d.

Копируется строку с хешированным паролем в буфер обмена, начиная с:

```
grub.pbkdf2. После чего как root, открывается 40_custom, так vim
/etc/grub.d/40_custom и в конце файла добавляю (Рис.3):
set superusers="root"
password_pbkdf2 root (хешированный пароль)
```

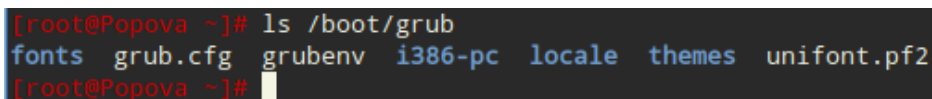


```
#!/bin/sh
exec tail -n +3 $0
# This file provides an easy way to add custom menu entries.  Simply type the
# menu entries you want to add after this comment.  Be careful not to change
# the 'exec tail' line above.

set superusers="root"
password_pbkdf2 root grub.pbkdf2.sha512.10000.DCCF7C4E0888CB06DCE21040F6BDBFC45
```

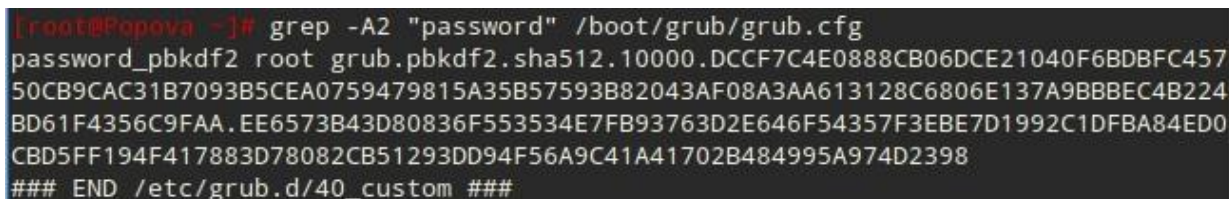
Рис. 3. Заполнение файла /etc/grub.d/40_custom

После чего сохраняется файл и перезагружается GRUB командой *update-grub*. После убеждаемся, что файл действительно создался (Рис. 4, Рис. 5).



```
[root@Popova ~]# ls /boot/grub
fonts  grub.cfg  grubenv  i386-pc  locale  themes  unifont.pf2
[root@Popova ~]#
```

Рис. 4. Проверка создания файла grub.cfg



```
[root@Popova ~]# grep -A2 "password" /boot/grub/grub.cfg
password_pbkdf2 root grub.pbkdf2.sha512.10000.DCCF7C4E0888CB06DCE21040F6BDBFC457
50CB9CAC31B7093B5CEA0759479815A35B57593B82043AF08A3AA613128C6806E137A9BBBEC4B224
BD61F4356C9FAA.EE6573B43D80836F553534E7FB93763D2E646F54357F3EBE7D1992C1DFBA84ED0
CBD5FF194F417883D78082CB51293DD94F56A9C41A41702B484995A974D2398
### END /etc/grub.d/40_custom ###
```

Рис. 5. Проверка заполнения файла grub.cfg0. Защита файла от изменений

Третий этап защиты – закрыть файл от других людей.

chmod 440 /boot/grub/grub.cfg # Установка прав доступа

chown root:root /boot/grub/grub.cfg # Назначение владельца

Представленные команды реализуют защиту на уровне файловой системы, ограничивая доступ к критически важному конфигурационному файлу загрузчика:

Также проверяется доступ и убеждаемся, что только суперпользователь root может иметь доступ к изменению файла [4].

Далее приступаем к проверке. Перезагружаем машину, после появления меню GRUB нажимаем E для редактирования параметров загрузки. Система автоматический запрашивает логин и пароль. После неудачного ввода, меню отключается до повторной попытки входа (Рис. 6).

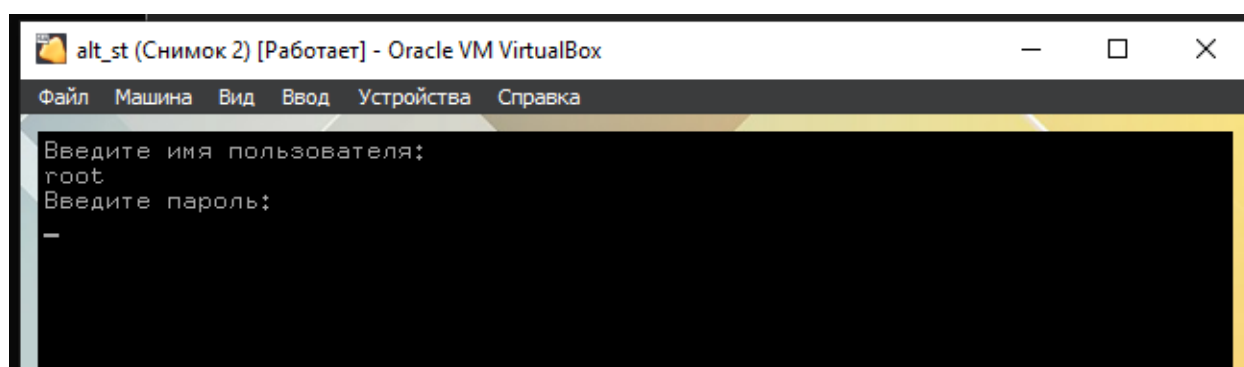


Рис. 6. Проверка корректности работы загрузчика

После внесения изменений в настройки GRUB процесс загрузки системы изменился. Теперь при старте компьютера загрузчик требует ввода учетных данных для авторизации. Для доступа к меню загрузки необходимо указать:

1. Имя пользователя: root
2. Пароль: заданный при настройке защиты

Это означает, что система больше не загружается автоматически в основную операционную систему, как это было раньше. Требуется обязательная аутентификация перед получением доступа к функционалу загрузчика.

3. Защита от ошибок конфигурации

Некорректная конфигурация может создать скрытые уязвимости. В рамках практической части реализовано:

- Контроль прав доступа к файлам загрузчика (см. выше).

- Использование сложного пароля GRUB.

В качестве альтернативного способа защиты пользовательских данных при отсутствии возможности шифрования корневого раздела можно использовать зашифрованный контейнер на основе LUKS. Это решение позволяет организовать безопасное хранилище, не затрагивая основную файловую систему.

Создания зашифрованного LUKS-контейнера (Рис. 7, Рис. 8, Рис. 9, Рис.10, Рис. 11):

```
Popova-alt1 ~ # dd if=/dev/zero of=/encrypted_container.img bs=1M count=100
100+0 записей получено
100+0 записей отправлено
104857600 байт (105 MB, 100 MiB) скопирован, 0.586938 с, 179 MB/s
```

Рис. 7. Создание контейнера объёмом 100 МБ

```
Popova-alt1 ~ # cryptsetup luksFormat /encrypted_container.img

WARNING!
=====
Данные на /encrypted_container.img будут перезаписаны без возможности восстановления.

Are you sure? (Type 'yes' in capital letters): YES
Введите парольную фразу для /encrypted_container.img:
Парольная фраза повторно:
Popova-alt1 ~ #
```

Рис. 8. Инициализация LUKS

```
Popova-alt1 ~ # cryptsetup luksOpen /encrypted_container.img crypt_file
Введите парольную фразу для /encrypted_container.img:
```

Рис. 9. Открытие контейнера

```
Popova-alt1 ~ # mkfs.ext4 /dev/mapper/crypt_file
mke2fs 1.46.2 (28-Feb-2021)
Creating filesystem with 86016 1k blocks and 21560 inodes
Filesystem UUID: 552aa88b-7754-431c-af60-edfa49cb75c0
Superblock backups stored on blocks:
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Рис. 10. Форматирование в файловую систему ext4

```
Popova-alt1 ~ # mkdir /mnt/secure
Popova-alt1 ~ # mount /dev/mapper/crypt_file /mnt/secure
```

Рис. 11. Создание каталога и монтирование зашифрованного тома

После выполнения указанных шагов можно использовать /mnt/secure в качестве защищённого хранилища. Все файлы, помещённые в этот каталог, автоматически шифруются. Без ввода пароля расшифровать содержимое невозможно, что делает метод эффективным решением для обеспечения конфиденциальности данных.

Для завершения работы с контейнером выполняются команды (Рис.12):

```
Popova-alt1 ~ # umount /mnt/secure
Popova-alt1 ~ # cryptsetup luksClose crypt_file
```

Рис. 12. Размонтирование и закрытие файла

Таким образом, зашифрованный файл-контейнер является надёжной и удобной альтернативой полноценному шифрованию разделов, особенно в условиях ограничений или уже установленной системы.

4. Реализация Secure Boot

Secure Boot — это механизм безопасности в UEFI, который предотвращает загрузку неподписанного или изменённого кода на ранних этапах запуска системы.

UEFI проверяет цифровую подпись загрузчика (например, GRUB2) с помощью встроенных ключей (обычно ключей Microsoft или производителя оборудования). Если подпись верна, загрузчик запускается. Затем загрузчик проверяет подпись ядра ОС Альт и его модулей (например, initramfs).[5]

При включенном UEFI secure boot установка grub проходит некорректно (ALT bug#37136) [6].

В ходе выполнения данной работы был проведен комплексный анализ системы защиты загрузочного процесса операционной системы ОС Альт. Исследование позволило выявить ключевые уязвимости и разработать эффективные механизмы противодействия потенциальным угрозам на этапе загрузки. Практическая часть работы продемонстрировала возможность эффективной защиты загрузочного процесса за счет комплексного подхода. Реализованные механизмы парольной защиты GRUB с использованием

PBKDF2-шифрования, ограничения редактирования загрузочного меню и контроля доступа к конфигурационным файлам показали свою надежность при тестировании. Особое внимание было уделено обеспечению баланса между уровнем безопасности и удобством эксплуатации системы.

Значимость проведенного исследования заключается в том, что разработанные решения носят универсальный характер и могут быть адаптированы для различных Linux-дистрибутивов. Применение предложенных мер защиты особенно актуально для корпоративных информационных систем, где критически важен контроль доступа на всех этапах работы.

Список литературы

1. Документация по GRUB2 : [сайт]. — URL: <https://www.gnu.org/software/grub> (дата обращения: 10.06.2024). — Текст : электронный.
2. Базовая платформа "Альт" : руководство администратора / ООО "Базальт СПО". — Москва, 2023. — 320 с. — URL: <https://www.basealt.ru/docs> (дата обращения: 10.06.2024). — Текст : электронный.
3. Официальный сайт ОС "Альт" : [сайт]. — URL: <https://www.basealt.ru> (дата обращения: 10.06.2024). — Текст : электронный.
4. Уймин, А. Г. Периферийные устройства ЭВМ : Практикум / А. Г. Уймин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 429 с. — ISBN 978-5-4497-2079-5. — EDN KQQFAG. — Дата обращения: 17.06.2025
5. Руководство по настройке UEFI Secure Boot : [сайт] / Microsoft Docs. — URL: <https://docs.microsoft.com/secure-boot> (дата обращения: 10.06.2024). — Текст : электронный.
6. ALT Linux. UEFI — ALT Linux Wiki [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.altlinux.org/UEFI>, свободный. — Дата обращения: 17.06.2025.

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ОСВЕДОМЛЁННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ ОБ ОПИСТОРХОЗЕ

Веселова Елизавета Андреевна

студент

Научный руководитель: **Березнева Екатерина Юрьевна**

к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Омский государственный

медицинский университет»

Аннотация: проведена оценка уровня осведомлённости населения города Омска об описторхозе. Проведенный анализ показал недостаточный уровень профилактического просвещения и подчеркивает важность санитарно-просветительной работы, как важного элемента в комплексе мероприятий по борьбе с заболеваемостью описторхозом.

Ключевые слова: описторхоз, гельминтоз, профилактика, рыба, заболевание.

AWARENESS OF OPISTHORCHIASIS AMONG THE POPULATION OF THE OMSK REGION

Veselova Elizaveta Andreevna

Scientific adviser: **Berezneva Ekaterina Yuryevna**

Abstract: the level of awareness of the population of the city of Omsk about opisthorchiasis was assessed. The analysis showed a insufficient level of preventive education and emphasizes the importance of sanitary and educational work as an important element in the complex of measures to combat the incidence of opisthorchiasis.

Key words: opisthorchiasis, helminthiasis, prevention, fish, disease.

Одной из ключевых проблем является распространение заболеваний, связанных с потреблением продуктов, заражённых паразитами, в частности, рыбы. К таким болезням относится описторхоз.

Описторхоз представляет собой инфекционное заболевание, вызываемое сосальщиком (описторхом). В качестве возбудителей выступают два вида

трематод из семейства Opisthorchis: *Opisthorchis felinus* (кошачья двуустка) и *Opisthorchis viverrini* (сибирская двуустка), обитающие в печени и жёлчных путях, а также в протоках поджелудочной железы. Во время заболевания в 10 раз увеличивается риск возникновения первичного рака печени; в 4 раза чаще встречается тяжёлое течение бронхиальной астмы, в 5 раз - сахарного диабета [1]. Промежуточным хозяином служат моллюски рода *Bythinia leachi*, окончательным хозяином выступают пресноводные рыбы, в частности, представители семейства карповых – язь, уклея, лещ, сазан, плотва, вобла, линь и краснопёрка. С возрастом рыбы ее заражённость увеличивается. Инвазия происходит через личинки паразита, которые заселяют мышечную ткань рыбы, при этом интенсивность заражения обычно не превышает трех личинок на одну рыбу. Основным источником заражения водоёмов яйцами паразита служат дикие и домашние хищники, а также человек. У людей, как правило, описторхоз регистрируют в тех районах, в которых традиционно употребляют в пищу сырую рыбу [3].

В России описторхоз — одно из самых распространённых паразитарных заболеваний. Ежегодно регистрируется до 40 тысяч случаев заражения, при этом официальная статистика отражает лишь часть реального масштаба, поскольку многие случаи остаются бессимптомными и не диагностируются своевременно. Средний показатель заболеваемости по стране составляет около 22-25 случаев на 100 тысяч населения, однако наиболее крупный очаг описторхоза тесно связан с Обь-Иртышским речным бассейном, к которому относится река Томь и её притоки там показатель значительно выше [2]. Описторхоз широко распространён в 63 субъектах РФ, с очагами в Алтайском крае, Красноярском крае, Кемеровской, Новосибирской, Омской, Тюменской, Томской областях, а также в республиках Башкортостан, Татарстан и других регионах.

Описторхоз в России — серьёзная медицинская и социальная проблема с высокой локальной распространённостью в Сибири и прилегающих регионах, требующая постоянного мониторинга и профилактических мер. Поэтому, цель данного исследования – выявление уровня осведомлённости населения о мерах профилактики описторхозом.

Материалы и методы. Проведено анкетирование на платформе Google Forms, среди жителей города Омска (Омская область). Возрастной состав респондентов варьируется от 14 до 70 лет.



Рис. 1. Возрастная категория

Кроме того, что между участниками прослеживались разные возрастные категории, также были различия в сфере их профессиональной деятельности.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что большинство опрошенных (70%) знакомы с заболеванием, но лишь 48% знают его симптомы, а 53% - меры профилактики. Это указывает на разрыв между общим уровнем осведомлённости и конкретными знаниями, необходимыми для своевременного выявления болезни.

Большинство людей употребляют покупную рыбу (42,7%), только 22,5% предпочитают ловить её сами, остальные респонденты не любят и не употребляют в пищу рыбу.

Среди мер безопасности, к которым люди прибегают во время приготовления рыбы, отмечают предварительную заморозку, достаточную термическую обработку, разделявая рыбу дома, тщательно промывают инвентарь, используют отдельную поверхность для рыбы, а также хорошо моют руки после разделки. Самыми популярными способами приготовления рыбы являются обжаривание на сковороде и запекание, в то время как сушка и засолка используются реже. Самый распространённый способ употребления рыбы в виде роллов (около 74%), которые люди едят достаточно часто, так как это лёгкий вариант питания (удобно и быстрая доставка). Что касается

сушёной, вяленой и слабосоленой рыбы, большинство не едят вообще (55,2%) или редко (34,8%).

У людей в более старом возрасте симптоматика описторхоза (пожелтение кожи белков глаз, диспептические расстройства, аллергические реакции, боли в правом подреберье) более выражены, а у молодого поколения она выражена в разы меньше, что, вероятно, связано с возрастными изменениями и ослаблением иммунной системы.

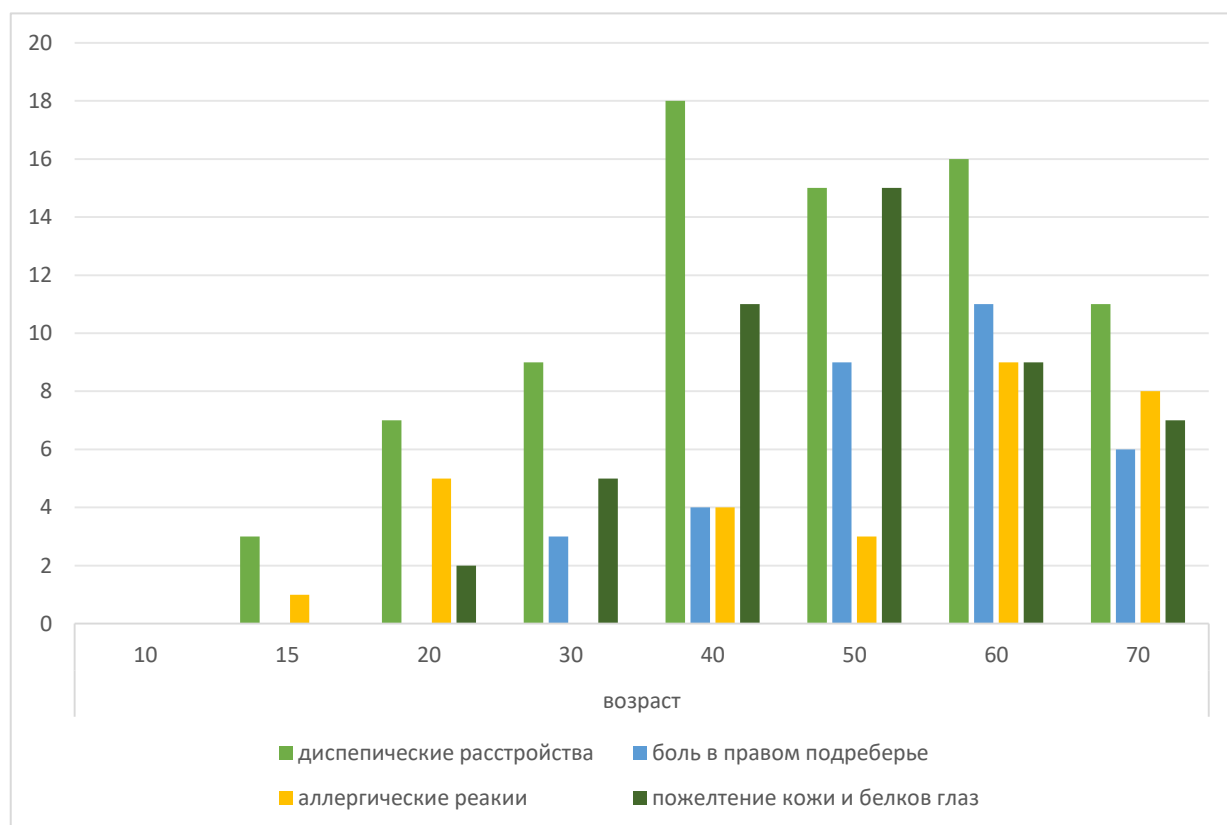


Рис. 2. Симптоматика у людей разного возраста

Закключение. В городе Омск, где описторхоз остаётся актуальной проблемой здравоохранения, профилактика заболевания требует особого внимания и системного подхода. Высокая распространённость паразита в местных водоёмах и традиционное потребление рыбы повышают риск заражения среди населения.

Для снижения заболеваемости необходимо усилить меры работы с населением, а именно, информировать жителей о путях передачи описторхоза, необходимости тщательной термической обработки рыбы и соблюдении санитарных норм при её приготовлении и хранении. Особое значение имеет проведение регулярных профилактических мероприятий, включая санитарно-

просветительские работы, контроль качества рыбной продукции и мониторинг состояния водных объектов. Важным компонентом эффективного снижения распространения описторхоза в данной работе является сотрудничество между медицинскими учреждениями, санитарно-эпидемиологическими службами и гражданами.

Список литературы

1. Беляева, М. И. Оптимизация эпидемиологического надзора и санитарно-паразитологического мониторинга на разных территориях гиперэндемичного очага описторхоза / М. И. Беляева // Медицинская наука и образование Урала. – 2015. – Т. 16, № 1(81). – С. 110-114. – EDN TNYLOD.
2. Бибик, О. И. Описторхоз - актуальная проблема здравоохранения (обзор и анализ проблемы) / О. И. Бибик // Российский паразитологический журнал. – 2020. – Т. 14, № 4. – С. 38-49. – DOI 10.31016/1998-8435-2020-14-4-38-49. – EDN JYZSHW.
3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в РФ в 2010 году» // Водоснабжение и канализация. – 2011. – № 4. – С. 7-35. – EDN OUHO GD.

УДК 616.8-07;616-009.24

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ
ПАРОКСИЗМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ
У ПОДРОСТКОВ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

**Абдусаттарова Гавхар Шухрат кизи
Маджидова Якутхон Набиевна**

Ташкентский государственный медицинский университет

Аннотация: в работе исследуются диагностические аспекты пароксизмальных состояний неэпилептического характера у подростков. Рассматриваются основные этиологические факторы, типы неэпилептических судорог и возрасто-половые различия данного состояния. На основе полученных данных можно составить диагностические алгоритмы для улучшения работы педиатров, психиатров и детских неврологов.

Ключевые слова: пароксизм, парасомнии, вегетивные кризы, мигрень.

**DIAGNOSTIC ASPECTS OF NON-EPILEPTIC
PAROXYSMAL STATES IN SCHOOL-AGED ADOLESCENTS**

**Abdusattarova Gavkhar Shukhrat kizi
Madzhidova Yakutkhon Nabiyeвна**

Abstract: The work examines the diagnostic aspects of paroxysmal conditions of non-epileptic nature in adolescents. The main etiological factors, types of non-epileptic seizures and age-gender differences in this condition are considered. Based on the data obtained, diagnostic algorithms can be developed to improve the work of pediatricians, psychiatrists and child neurologists.

Key words: paroxysm, parasomnia, vegetative crises, migraine.

Актуальность. В последние годы отмечается рост числа обращений подростков с пароксизмальными состояниями, не обусловленными эпилепсией. Это связано как с улучшением диагностики, так и с изменением образа жизни детей и подростков, увеличением психоэмоциональных нагрузок, воздействием стрессовых факторов и влиянием соматических заболеваний.

По данным эпидемиологических исследований, частота неэпилептических пароксизмов среди детей и подростков составляет до 20–30% среди всех обращений за неврологической помощью [2, 5]. Нередко такие состояния ошибочно принимаются за эпилепсию, что приводит к нерациональной фармакотерапии и ухудшению качества жизни пациентов [1].

Неэпилептические пароксизмальные состояния включают обмороки (синкопальные состояния), психогенные неэпилептические припадки (ПНЭП), периодические нарушения движения (тики, дистония, пароксизмальная кинезигенная дискинезия), парасомнии и вегетативные кризы [3, 4].

Цель работы. Анализ современных подходов к диагностике и ведению неэпилептических пароксизмальных состояний у подростков, разработка алгоритма их дифференциальной диагностики.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели были обследованы 110 подростков (основная группа) в возрасте от 10 до 18 лет, страдающих неэпилептическими пароксизмальными состояниями, проходивших диагностику и лечение в клинике Ташкентского педиатрического медицинского института (ТАШПМИ). Обследование подростков включало клинический, неврологический анализ.

1. Клинический осмотр и сбор анамнеза

- Оценка характера, частоты и длительности пароксизмов.
- Определение провоцирующих факторов (стресс, утомление, физическая нагрузка).
- Анализ семейного анамнеза (эпилепсия, мигрень, вегетативные расстройства).

2. Неврологическое обследование

- Исследование координации, рефлексов, мышечного тонуса.
- Проведение ортостатической пробы для выявления вегетативных нарушений.

В исследование включены подростки с различными формами неэпилептических пароксизмов, не имеющие в анамнезе эпилепсии, тяжелых психических расстройств, органических поражений ЦНС или тяжелых метаболических заболеваний. Средний возраст обследуемых подростков составил $13,9 \pm 2,1$ лет. Наибольшая частота НПС отмечена в возрастной группе 13-15 лет (37,5%), что может быть связано с интенсивными гормональными изменениями, высоким уровнем психоэмоционального стресса и особенностями вегетативной регуляции (таблица 1).

Таблица 1

Распределение пациентов по полу и возрасту

Возрастная группа	Мальчики	Девочки	Всего
10–12 лет	18 (16,1%)	16 (14,3%)	34 (30,4%)
13–15 лет	22 (19,6%)	20 (17,9%)	42 (37,5%)
16–17 лет	11 (12,5%)	21 (19,6%)	34 (32,1%)
Всего	54 (48,2%)	58 (51,8%)	110 (100%)

Проведенное исследование позволило выявить основные клинико-неврологические особенности НПС у подростков. Наиболее распространенными формами оказались синкопальные состояния (37,5%) и психогенные приступы (23,2%), что подтверждает ведущую роль вегетативной дисфункции и психоэмоциональных факторов в патогенезе данных состояний. Комплексный подход к диагностике, включающий неврологическое, инструментальное и психоневрологическое обследование, позволяет точно дифференцировать НПС и подобрать оптимальную тактику ведения подростков.

Результаты и обсуждение. Анализ провоцирующих факторов показал, что у большинства подростков с неэпилептическими пароксизмальными состояниями приступы возникали на фоне эмоционального и физического стресса. Психоэмоциональный стресс был выявлен у 66 подростков (58,9%) и являлся наиболее значимым провоцирующим фактором. Среди них $2,4 \pm 0,8$ балла по шкале субъективного восприятия стресса, что свидетельствует об умеренном и высоком уровне тревожности. Вегетативные нарушения (ортостатическая гипотензия, вегетативная дисфункция) наблюдались у 27 подростков (24,1%). Средний уровень выраженности симптомов по опроснику Вейна составил $3,1 \pm 1,2$ балла, что указывает на средневыраженные вегетативные расстройства. Недостаток сна отмечался у 12 подростков (10,7%), причем $5,6 \pm 1,4$ часов сна в сутки (при норме 8–9 часов), что подтверждает хроническое недосыпание как фактор риска.

Физическая перегрузка служила триггером у 7 подростков (6,3%), в основном при интенсивных занятиях спортом. Средний уровень физической нагрузки составлял $4,8 \pm 1,7$ часов в неделю, что превышает рекомендуемые нормы для подростков (таблица 2).

Таблица 2

Провоцирующие факторы НПС у подростков ($M \pm m$)

Провоцирующий фактор	Количество пациентов (%)	($M \pm m$)
Психозэмоциональный стресс	66 (58,9%)	2,4 $\pm$ 0,8 балла (шкала стресса)
Вегетативные нарушения	27 (24,1%)	3,1 $\pm$ 1,2 балла (опросник Вейна)
Недостаток сна	12 (10,7%)	5,6 $\pm$ 1,4 часов сна в сутки
Физическая перегрузка	7 (6,3%)	4,8 $\pm$ 1,7 часов спорта в неделю

Наиболее значимыми триггерами НПС у подростков были стрессовые ситуации и вегетативные нарушения, что подтверждает необходимость комплексного подхода к коррекции этих факторов в процессе лечения.

Анализ семейного анамнеза показал, что у 63 (56,3%) подростков с неэпилептическими пароксизмальными состояниями у ближайших родственников отмечались различные неврологические и вегетативные заболевания, что свидетельствует о наследственной предрасположенности к дисфункции нервной системы.

Неврологическое обследование подростков с неэпилептическими пароксизмальными состояниями выявило некоторые отклонения в координации, рефлекторной активности и мышечном тонусе, однако грубых органических нарушений не зафиксировано[3,5,6].

Проба Ромберга: у 19 подростков (17,0%) отмечалась неустойчивость в позе Ромберга, преимущественно у пациентов с вегетативными кризами и синкопальными состояниями.

Пальце-носовая проба: незначительная дисметрия (промахивание) выявлена у 14 подростков (12,5%), что может свидетельствовать о функциональных нарушениях мозжечковой регуляции.

Проба на диадохокinez: у 9 подростков (8,0%) выявлена легкая неловкость при выполнении быстрых чередующихся движений, преимущественно у пациентов с психогенными приступами.

Сухожильные рефлексы были симметричными и умеренно выраженными у большинства подростков. У 42 подростков (37,5%) выявлены признаки ортостатической дисфункции, что свидетельствует о вегетативной нестабильности. Наиболее частым проявлением была ортостатическая тахикардия (25,0%), что подтверждает гиперактивность симпатической

нервной системы у части пациентов. Ортостатическая гипотензия (17,0%) чаще встречалась у подростков с синкопальными состояниями.

Опросник Вейна (диагностика вегетативной дисфункции)

Оценивались симптомы вегетативных расстройств в кардиоваскулярной, дыхательной, терморегуляторной и желудочно-кишечной системах. Выраженная вегетативная дисфункция (≥ 50 баллов) – у 44 подростков (39,3%). Умеренная вегетативная дисфункция (30–49 баллов) – у 49 подростков (43,7%). Незначительные признаки вегетативных нарушений (≤ 29 баллов) – у 19 подростков (17,0%).

У 83% подростков выявлены признаки вегетативной дисфункции, что подтверждает роль вегетативной нестабильности в формировании НПС.

Вывод. Диагностика включает тщательный сбор анамнеза с акцентом на провоцирующие факторы, такие как стресс, эмоции и гипервентиляция, а также анализ характера приступов, их частоту и продолжительность. Важно провести клинический осмотр, изучить доступные видеозаписи приступов и исключить органическую патологию. Эпилептические приступы начинаются внезапно, сопровождаются нарушением сознания, отсутствием реакции на внешние раздражители и подтверждаются эпилептиформной активностью на ЭЭГ. НПС, напротив, имеют постепенное начало и окончание, провоцируются стрессовыми факторами, сопровождаются сохраненным сознанием и реакцией на внешние раздражители.

Список литературы

1. Аристова И.В., Белова А.Н. Дифференциальная диагностика пароксизмальных состояний у детей и подростков // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2021. – №3. – С. 45-52.
2. Авакян Г.Н., Шнейдер Н.А. Диагностические критерии психогенных пароксизмальных состояний // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. – Т. 120, №6. – С. 22-30.
3. Гехт А.Б., Левченко О.В. Психогенные пароксизмальные состояния: дифференциальная диагностика с эпилепсией // Российский журнал психиатрии. – 2019. – №4. – С. 57-66.

4. Жулев Н.М., Гусев Е.И. Современный подход к диагностике и лечению обмороков у детей и подростков // Российская педиатрия. – 2018. – №5. – С. 12-19.
5. International League Against Epilepsy (ILAE). Diagnostic criteria for epilepsy and non-epileptic seizures // Epilepsia. – 2020. – Vol. 61, Issue 10. – P. 2351-2365.
6. Lowenstein D.H., Fisher R.S. Non-epileptic paroxysmal events in children and adolescents // Neurology. – 2019. – Vol. 92, Issue 8. – P. 345-356.

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТАРГЕТНОЙ ТЕРАПИИ БЛОКАТОРАМИ ИЛ-6

Макеева Влада Игоревна

Соколов Кирилл Николаевич

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный

медицинский университет»

Аннотация: в статье анализируется роль интерлейкина-6 (ИЛ-6) как перспективной мишени для лечения аутоиммунных и воспалительных заболеваний. Рассматриваются механизмы действия блокаторов ИЛ-6, их клиническое применение и биохимические основы. Особый акцент сделан на перспективах разработки новых лекарственных средств. Подчёркивается важность таргетной терапии для контроля патологических процессов, связанных с ИЛ-6.

Ключевые слова: интерлейкин-6, механизм действия, Covid-19, антагонисты ИЛ-6, тоцилизумаб.

BIOCHEMICAL ASPECTS OF TARGETED THERAPY WITH IL-6 BLOCKERS

Makeeva Vlada Igorevna

Sokolov Kirill Nikolaevich

Abstract: the article discusses the role of interleukin-6 (IL-6) in autoimmune and inflammatory diseases and its potential as a target for treatment. It examines the mechanisms of action of IL-6 inhibitors, their clinical applications, and the biochemical basis for their effectiveness. The article emphasizes the importance of targeted therapies for controlling pathological processes associated with IL-6 and the potential for developing new medications.

Key words: interleukin-6, mechanism of action, Covid-19, Il-6 antagonists, tocilizumab.

За последние годы иммунохимия совершила значительный скачок в развитии, и одним из наиболее активно исследуемых направлений стало изучение провоспалительных цитокинов. Эти молекулы играют ключевую роль в запуске и регуляции воспалительных процессов. Они не только инициируют воспаление, привлекая иммунные клетки к очагу повреждения, но и координируют весь последующий комплекс защитных реакций организма, направленных на устранение угрозы.

Среди всего многообразия цитокинов особое внимание ученых приковано к интерлейкину-6 (ИЛ-6), фактору дифференцировки В-клеток или фактору, стимулирующему гепатоциты. Его роль в инициации множества воспалительных процессов в организме настолько значительна, что разработка препаратов, воздействующих на различные звенья его патогенеза, является приоритетным направлением фармакологических исследований.

ИЛ-6 представляет собой белковую молекулу, состоящую из четырёх альфа-спиралей, соединённых между собой пептидными петлями. Эта сложная трёхмерная структура [1, с. 345] включает в себя специфические участки – сайты связывания, которые выполняют роль рецепторов, взаимодействуя с другими молекулами внутри клетки и за её пределами. Как и большинство молекул в человеческом организме, ИЛ-6 характеризуется генетической изменчивостью, то есть полиморфизмом. Ген, кодирующий ИЛ-6, расположен на коротком плече 7-ой хромосомы в регионе 7p15-21. Наиболее изученным полиморфизмом является замена гуанина на цитозин в 174-й позиции промоторной области гена ИЛ-6, обозначаемая как ИЛ-6 Г(-174)Ц. Этот важный генетический маркер был впервые описан в 1998 году [2, с. 4] и влияет на уровень экспрессии гена, что, в свою очередь, может существенно изменять количество производимого ИЛ-6.

Продуцируется ИЛ-6 различными типами клеток, включая Т-лимфоциты, макрофаги и клетки эндотелия, что указывает на его широкое участие в различных иммунных процессах. Что лишний раз подтверждает важность изучения ИЛ-6 для разработки таргетной терапии различных групп заболеваний.

Механизм действия ИЛ-6 основан на его взаимодействии с двухкомпонентным рецепторным комплексом, состоящим из специфической α -субъединицы (ИЛ-6Р α) и сигнальной субъединицы gp130. Связывание ИЛ-6 с этим комплексом активирует внутриклеточные сигнальные пути, включая JAK/STAT, MAPK и PI3K/Akt. Эти сигнальные каскады регулируют экспрессию генов, отвечающих за широкий спектр клеточных процессов:

воспаление, пролиферацию и выживание клеток. Глубокое понимание всех этих взаимодействий необходимо для разработки эффективных терапевтических стратегий, направленных на контроль воспалительных процессов и лечение связанных с ними заболеваний. Дальнейшие исследования в этой области обещают значительные прорывы в лечении многих тяжелых патологий.

В настоящее время существуют две группы препаратов, которые ингибируют механизм действия данной молекулы: опосредовано – воздействуя на рецепторы; и непосредственно на молекулу ИЛ-6. Наибольшее распространение данные препараты получили при терапии вирусных инфекции (в частности Covid-19) [3, с. 45 - 49], а также при лечении различных аутоиммунных процессов (таких как: ревматоидный артрит, болезнь Крона, системная красная волчанка) [4, с. 25].

Применение блокаторов ИЛ-6 при Covid-19 кажется оправданным, так как повышение данного показателя наблюдалось у 67,9% пациентов с установленным диагнозом коронавирусной инфекции [5, с. 2]. Поскольку ИЛ-6 является важным звеном в развитии цитокинового шторма – каскад воспалительных реакций, характеризующийся повышенной продукцией провоспалительных цитокинов – применение антагонистов ИЛ-6 должно снизить выраженность симптомов заболевания и вероятность развития осложнений. Что и показывают результаты исследования: применение блокаторов ИЛ-6 (олокизумаб, сарилумаб, левилимаб) привело к нормализации температуры тела, повышению сатурации, снижению выраженности одышки и снижению лабораторных показателей (предикторов цитокинового шторма) – СРБ и уровня лейкоцитов [3, с. 49].

Повышенный уровень ИЛ-6 также наблюдается при многих аутоиммунных заболеваниях, что делает его выгодной мишенью для их терапии. Так, в настоящее время отмечается положительный клинический опыт в применении антагонистов ИЛ-6 в лечении ревматоидного артрита, системной склеродермии, системной красной волчанки [4, с. 27], что выражается в клинико-лабораторных показателях – снижение уровня СРБ, снижение СОЭ до референсных значений.

Несмотря на то, что в данный момент препараты блокаторов ИЛ-6 широко применяются лишь при вирусных инфекциях и аутоиммунных заболеваниях, также рассматривается их потенциал в лечении сердечно-сосудистых патологий. Данные различных исследований указывают на экспрессию ИЛ-6 в стенке сосудов, наиболее подверженных атеросклерозу

(коронарные артерии, сосуды головного мозга) [6, с. 496], а также на участие данного цитокина в повреждении кардиомиоцитов. Исследования действия конкретного препарата (тоцилизумаб) показали его положительное влияние на сердечно-сосудистую систему в виде улучшения эластических свойств артерий, улучшении сократимости левого желудочка, замедлении процесса ремоделирования миокарда, однако эти данные пока имеют дискуссионный характер и требуют дополнительных исследований [7, с. 55]. Важно отметить, что применение тоцилизумаба вызывает повышение уровня липопротеидов низкой плотности, однако индекс атерогенности остается неизменным за счет одновременного повышения уровня липопротеидов высокой плотности [7, с. 54-57].

Таким образом, ИЛ-6 как один из ключевых провоспалительных цитокинов в данный момент является перспективной мишенью для таргетной терапии различных групп заболеваний.

Список литературы

1. Хаитов Р.М., Игнатьева Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология: Учебник. — М.: Медицина, 2000. 432 с: ил. (Учеб. лит. Для студ. медвузов). ISBN 5-225-04543-X
2. Тийс Р.П., Осипова Л.П. Интерлейкин-6: его роль в организме, генетический полиморфизм и значение при некоторых заболеваниях (литературный обзор). Медицинская генетика. 2022;21(1):14-27.
3. Эффективность применения блокаторов интерлейкина-6 в терапии новой коронавирусной инфекции И.В. Демко, Н. В. Гордеева, А.Ю. Крапошина, М.Г. Мамаева, Е. А. Вербицкая, Е. С. Торгунакова, И. А. Соловьева, Д. А. Аникин. Практическая пульмонология. 2023.
4. Мазуров В.И., Беляева И.Б., Самигуллина Р.Р. и др. Участие интерлейкина 6 в формировании патогенетических механизмов иммуновоспалительных заболеваний. Эффективная фармакотерапия. 2022; 18 (8): 22–30.
5. Liu F, Li L, Xu MD, Wu J, Luo D, Zhu Y, Li B, Song X, Zhou X. Prognostic value of interleukin-6, C-reactive protein, and procalcitonin in patients with COVID-19. Journal of Clinical Virology 2020 Jun;127:104370.

6. Gotsman I, Stabholz A, Planer D et al. Serum cytokine tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 associated with the severity of coronary artery disease: indicators of an active inflammatory burden? Isr Med Assoc J. 2008;10(7):494-498.

7. П.И. Новиков, С.В. Моисеев. Некоторые аспекты анти-интерлейкин-6 терапии при ревматоидном артрите. Клин. фармакол. тер., 2016, 25 (3), 53-58.

© В.И. Макеева, К.Н. Соколов, 2025

**СВЯЗЬ МЕЖДУ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА
И СИСТЕМНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ**

Марченко Владимир Владимирович

студент

Научный руководитель: **Меньшикова Майя Сергеевна**

к.б.н., преподаватель

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»

Аннотация: в настоящее время растет доказательность взаимосвязи между заболеваниями пародонта и системными патологиями. Предполагается, с одной стороны, что патогенные микроорганизмы пародонта или их продукты распространяются через кровоток в различные части тела и оказывают влияние на развитие системного здоровья. С другой стороны, доказывається, что системные заболевания могут влиять на состояние пародонта, усиливать воспалительный процесс и ухудшать прогноз течения основного заболевания.

Ключевые слова: стоматология, пародонт, системные заболевания, полость рта, обзор.

**THE RELATIONSHIP BETWEEN PERIODONTAL DISEASES
AND SYSTEMIC DISEASES. OVERVIEW OF CURRENT DATA**

Marchenko Vladimir Vladimirovich

Scientific adviser: **Menshikova Maya Sergeevna**

Abstract: currently, the evidence of the relationship between periodontal diseases and systemic pathologies is growing. On the one hand, it is assumed that periodontal pathogens or their products spread through the bloodstream to various parts of the body and have an impact on the development of systemic health. On the other hand, it is proved that systemic diseases can affect the periodontal condition, increase the inflammatory process and worsen the prognosis of the underlying disease.

Key words: dentistry, periodontal disease, systemic diseases, oral cavity, review.

Цель: Анализ существующих систематических обзоров и метаанализов, посвященных взаимосвязи между заболеваниями пародонта и системными заболеваниями для изучения их взаимосвязи и влияния на общее здоровье человека в целях эффективной профилактики и лечения.

Материалы и методы. В ходе работы был проведен анализ российских и зарубежных научных исследований, посвященных взаимосвязи между заболеваниями пародонта и системными заболеваниями, по базам данных без ограничений по языку или дате публикации. Первичный поиск проводился через базы данных Google Scholar, PubMed, eLIBRARY.RU, CyberLeninka.RU, PubMed по ключевым словам: стоматология, заболевание пародонта, пародонтит, системные заболевания. Также был проведен дополнительный поиск по ссылкам в проанализированных исследованиях, чтобы включить в поиск любые дополнительные исследования. Были включены только те исследования, в которых заболевание пародонта рассматривалось как фактор воздействия, а различные системные заболевания — как результат.

Введение

Пародонт сам по себе является общим термином, включающим в себя ряд различных структур, поддерживающих зубы: десну, цемент, периодонтальную связку и альвеолярную кость [1]. Заболевание пародонта — распространённое заболевание полости рта, характеризующееся воспалением дёсен и разрушением тканей пародонта. Оно включает в себя целый комплекс нарушений, начиная от гингивита, который ограничивается воспалением дёсен и заканчивается пародонтитом, который приводит к глубокому разрушению тканей и может быть, как от лёгкой до умеренной и от умеренной до тяжёлой стадии. Эти состояния в итоге могут привести как к потере зубов, так и к увеличению тяжести болезни [2]. Действительно, пародонтит — это часто используемый всеобъемлющий термин, обозначающий любое из широкого спектра воспалительных заболеваний, способных поражать пародонт. Это заболевание полости рта поражает до 98% взрослого населения. По статистике, в России у 52% населения наблюдаются воспалительные проявления начального характера, 24% - уже имеют среднюю степень тяжести, а 14% - с тяжелой степенью развития болезни.

Все больше исследований показывают, что заболевания пародонта связаны с многочисленными системными заболеваниями. Системные заболевания — это болезни, которые затрагивают не один конкретный орган, а несколько из них или сразу весь организм в целом. Они считаются трудноизлечимыми, их лечение в основном направлено на контроль над

болезнью и замедление прогрессирования патологического процесса., например, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, гипертония, артрит, атеросклероз, онкология, аутоиммунные заболевания и другие [3, 4].

Заболевания пародонта поражают ротовую полость, и многие авторы полагают, что они могут влиять на общее состояние здоровья через механизмы, включающие иммунный ответ [5]. Локальные воспалительные реакции способствуют проникновению патогенов, таких как *Porphyromonas gingivalis*, в кровоток, что может привести к поражению соседних тканей. По мере прогрессирования заболевания пародонта иммунный ответ усиливается, влияет на системные иммунные пути и приводит к аутоиммунным расстройствам и другим системным заболеваниям.

В настоящее время механизмы, с помощью которых заболевания пародонта влияют на системные состояния, остаются неясными, но преобладают две теории: заболевания пародонта вызывают системную воспалительную реакцию или патогены пародонта или их метаболиты распространяются через кровоток в различные части тела напрямую [6].

Результаты исследований

В последние годы в научных и клинических исследованиях отечественными и зарубежными исследователями была выявлена связь между пародонтитом и рядом системных воспалительных заболеваний. Все системные заболевания были рассмотрены в соответствии с Международной классификацией болезней 11-го пересмотра (МКБ-11).

В данной работе было изучено 30 систематических обзоров и метаанализов, направленных на изучение вышеуказанной взаимосвязи.

Связь парадонтита и рака.

Группа сложных заболеваний, повышенный риск которых связан с пародонтитом, — это онкологические заболевания [7]

Хорошо известно, что любое воспаление может оказывать существенное влияние на все стадии развития рака. Процессы воспаления и иммунного ответа являются хорошо изученными признаками рака, начиная с его зарождения на уровне отдельных клеток и заканчивая ростом опухоли, её прогрессированием и метастазированием. Другая набирающая популярность концепция заключается в том, что рак является следствием системных, а не локальных нарушений, включающим в себя нарушение функциональных связей, энергетического метаболизма и иммунных сигналов, которые вместе с генетической нестабильностью предрасполагают человека к развитию рака.

В последние годы потенциальная связь между заболеваниями пародонта и раком привлекла значительное внимание [8]. Хроническое воспалительное состояние, вызванное заболеваниями пародонта, как иммунный ответ, считается ключевым фактором в этой связи. Длительное воспаление может привести к системному воспалению, постоянной активации иммунной системы, повышенному риску повреждения ДНК и способствовать развитию рака [9]. Исследования показали, что у людей с заболеваниями пародонта значительно повышен риск развития рака полости рта, головы и шеи, поджелудочной железы, пищевода и толстой кишки [10, 11, 12, 13, 14].

По последним клиническим данным, отмечено, что у лиц с заболеваниями пародонта наблюдался повышенный риск развития рака пищевода на 59% по сравнению с теми, у кого в анамнезе не было заболеваний пародонта. Было обнаружено, что патоген пародонта *P.gingivalis* в большом количестве встречается у пациентов с плоскоклеточным раком пищевода [15]. Особенно часто встречаются случаи рака полости рта эпителиального происхождения и плоскоклеточной карциномы [16]. Действительно, было высказано предположение, что риск развития плоскоклеточной карциномы полости рта можно снизить, уменьшив проявления пародонтита.

Связь пародонтита и сахарного диабета

Сахарный диабет — одно из самых тяжелых и распространенных соматических заболеваний, влияющих на состояние тканей пародонта и микробиоценоз полости рта.

Раскрыты некоторые механизмы развития заболевания, связанные с хронической гипергликемией, которая запускает каскад реакций, приводящих к накоплению продуктов гликозилирования и воспаления [17].

Существует несколько механизмов, посредством которых диабет неблагоприятно влияет на ткани пародонта [18]: сосудистые изменения, соединение глюкозы с белками тканей, изменение метаболизма коллагена, повышение содержания глюкозы в десневой жидкости, все это приводит к нарушению функции клеток пародонта, декальцинации и кариозному разрушению зубов, нарушение иммунного ответа и разрушению тканей пародонта.

Сопутствующая пародонтальная инфекция может неблагоприятно влиять на уровень глюкозы при диабете, ухудшать гликемический контроль у диабетиков, тем самым повышать риск осложнений диабета и сопутствующих заболеваний и повышать потребность в инсулине [19].

У диабетиков риск развития пародонтита в три раза выше, чем у людей без диабета [15]. Ряд авторов сделали вывод о том, что терапия заболеваний пародонта снижает уровень гемоглобина лучше, чем другие методы снижения уровня глюкозы и что она может стать альтернативной или дополнительной терапией для повышения чувствительности к инсулину и улучшения гликемического контроля у пациентов с диабетом [20].

Связь пародонтита и заболеваний пищеварительной системы.

Главной особенностью заболеваний пародонта на фоне хронического поражения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – это более интенсивные явления воспаления, нередко сопровождающиеся выделением гноя из пародонтальных карманов. Течение пародонтита часто носит непрерывно рецидивирующий характер, отмечается резистентность к традиционной терапии, ремиссия заболевания отличается нестойкостью [21]. Но нельзя исключить и обратного влияния. Не только патология ЖКТ способствует развитию обострений пародонтита, но и заболевания пародонта нередко предшествуют рецидиву заболеваний органов пищеварения. Заболевания пародонта, являясь очагом хронической инфекции, могут способствовать развитию или обострению хронических заболеваний, включая органы пищеварения. [21]. Характерными признаками заболеваний печени в полости рта являются желтушность слизистой оболочки, кровоточивость десен. Хронические гепатиты часто ассоциированы с гингивитом, пародонтитом, и другими поражениями слизистой оболочки щек, языка [22].

Связь пародонтита и сердечно-сосудистых заболеваний.

На сегодняшний день наиболее тесно связаны с пародонтитом сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Бактерии пародонта могут вызывать атеросклероз, эндокардит, ишемическую болезнь сердца и др. Предполагают, что именно бактерии пародонта вызывают ССЗ, поскольку считается, что виды бактерий, выделенные из атеросклеротических бляшек, происходят из полости рта.

Патогены пародонта и их метаболиты могут распространяться через кровоток, проникая в клетки эндотелия сосудов, вызывая локальные воспалительные реакции в сосудах и способствуя развитию атеросклероза и ССЗ [23]. Кроме того, микроорганизмы могут размножаться на атеросклеротических бляшках в коронарных артериях и усугублять сердечно-сосудистые заболевания [24, 25].

Инфекция может вызывать аутоиммунные реакции в сосудах клеток, тем самым инициируя атеросклеротический процесс [26].

Действительно, были обнаружены убедительные доказательства, связывающие пародонтит с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [27,28].

Связь пародонтита и заболеваний дыхательных путей

Поскольку ротовая полость полностью соединена с дыхательными путями, поэтому инфекционные и воспалительные заболевания могут поражать эти два участка. Ротовая полость является известным резервуаром для лёгочных инфекций. Действительно, кариес напрямую связан с риском развития астмы, пневмонии или хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ) [29].

Связь пародонтита и аутоиммунных заболеваний.

Эпидемиологические и доклинические данные указывают на роль периодонтита в патогенезе ревматоидного артрита (РА), системной красной волчанки. В течение десятилетий была предложена связь между периодонтитом и РА, при этом имеются доказательства того, что периодонтит может усугублять или инициировать РА, и наоборот. Действительно, люди с хроническим РА имеют более высокую частоту пародонтита, и аналогично, распространенность РА выше у пациентов с пародонтитом, в связи с увеличением бактериальной нагрузки на суставы. Это подтверждается тем, что в синовиальной жидкости пациентов с ревматоидным артритом была обнаружена ДНК пародонтальных микробов [30].

Заключение

Проведенный анализ научной литературы показал повышенное внимание как отечественных, так и зарубежных исследователей к изучению данной темы. Это связано с наличием негативных последствий, которые воспаление пародонта может оказывать на системное функционирование множества органов, что отмечается авторами в своих работах. Обращается также внимание на то, что нельзя недооценивать влияние наличия любого заболевания полости рта у людей с тяжелыми системными заболеваниями.

В изученных работах авторами подтверждается механизм связи пародонтита и системных заболеваний путем распространения пародонтальных бактерий через систему кровообращения. Также хочется отметить, что в изученных работах авторы обсуждают двунаправленную взаимосвязь между заболеваниями полости рта и системными заболеваниями,

где, в свою очередь, системные заболевания также становятся фактором развития заболеваний полости рта.

Изучение связи между заболеваниями пародонта и системными заболеваниями необходимо для улучшения стоматологического статуса пациента и выбора тактики его дальнейшего комплексного лечения.

Список литературы

1. Кинан Д. Ф., Статопулу П. Г. и Папапану П. Н. (2017). Заболевания пародонта. *Nat. Rev. Dis. Праймеры* 3, 1–14. doi: 10.1038/nrdp.2017.38.
2. Никитенко В. А. Выявление групп риска заболеваний внутренних органов у стоматологических больных // *Стоматология*. — 1993, № 2. — С. 27—29.
3. Ленг В.Д., Зенг Х.Т., Квонг Дж.С.В., Хуа Х.П. Заболевания пародонта и риск ишемической болезни сердца: обновленный метаанализ проспективных когортных исследований. *Int J Cardiol*. 2015;201:469–72.
4. Чжао М.Дж., Цяо И.С., Ву Л., Хуан К., Ли Б.Х., Цзэн Т.С. Заболевания пародонта связаны с повышенным риском гипертонии: перекрестное исследование. *Front Physiol*. 2019;10:440.
5. Лмархуми Р., Альварес С., Харрис Т., Тогнони С.М., Пастер Б. Дж., Каррерас И. и др. Реакция клеток микроглии на экспериментальное заболевание пародонта. *Нейровоспаление*. 2023;20(1):142. Статья опубликована в PubMed PubMed Central Google Scholar.
6. Умарова О.Н. Связь пародонтита с системными заболеваниями. *Вестник науки и образования* №3 (81) часть 3.2020.
7. Гальвао-Морейра Л. В. и да Круз М. К. Ф. Н. (2016). Микробиом полости рта, пародонтит и риск развития рака головы и шеи. *Оральная онкология*. 53, 17–19. doi: 10.1016/j.oraloncology.2015.11.013.
8. Нвизу Н., Вактавски-Венде Дж., Дженко Р.Дж. Заболевания пародонта и рак: эпидемиологические исследования и возможные механизмы. *Пародонтит* 2000.2020;83(1):213-33.
9. Нигам М., Мишра А.П., Деб В.К., Димри Д.Б. Тивари В., и др «Оценка связи хронического воспаления и рака: идеи и выводы». *Biomed Pharmacother*. 2023;164:115015. Статья CAS PubMed Google Scholar.
10. Li R, Hou M, Yu L, Luo W, Liu R, Wang H. Ассоциация между пародонтозом и плоскоклеточным раком полости рта: систематический обзор и метаанализ. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2023;61(6):394–402. Статья CAS PubMed Google Scholar.

11. Arrico CF, Silvestre FJ, Marquez-Arrico JE, Silvestre-Rangil J. Может ли пародонтит увеличить риск заболевания раком поджелудочной железы? Систематический обзор. *Cancers* (Базель).2024;16(7):1257. Статья PubMed GoogleScholar.

12. Haque T, BinNabhan A, AkhterF, Nasser Albagieh H. Анализ заболеваний пародонта и плоскоклеточного рака пищевода: ретроспективное исследование. *Saudi Dent J.* 2023;35(6): 714-9. Статья PubMed Central Google Scholar.

13. Kerdreux M, Edin S, Löwenmark T, Bronnec V, Löfgren-Burström A, Zingmark C и др. *Porphyromonas gingivalis* при колоректальном раке и его связь с прогнозом для пациента. *J Cancer.* 2023;14(9):1479–85. Статья CAS PubMed PubMed Central Google Scholar.

14. Байма Г, Рибальдоне ДГ, Романо Ф, Айметти М, Романдини М Baima G, Ribaldone DG, Romano F, Aimetti M, Romandini M. Ось десны-кишечника: пародонтит и риск желудочно-кишечных раков. Раковые заболевания (Базель). 2023;15(18):4594. Статья CAS PubMed Google Scholar.

15. Буи Ф. К., Алмейда-да Силва К. Л. К., Хюинь Б., Трин А., Лю Дж., Вудворд Дж. и др. (2019). Связь между патогенами пародонта и системными заболеваниями. *Biomed. J.* 42, 27–35. doi: 10.1016/j.bj.2018.12.001.

16. Ирани С., Барати И. и Бадиеи М. (2020). Пародонтит и рак полости рта — современные представления об этиопатогенезе. Онкол. обзор. 14:465. doi: 10.4081/oncol.2020.465.

17. Сутаева Т. Р. Клинические и лечебно-профилактические особенности пародонтита у больных функциональными нарушениями щитовидной железы // Диссертация канд. мед. наук. — Москва, 2010. — 107 с.

18. Звегинцев М. А. Стоматологическая реабилитация больных сахарным диабетом: Автореф. дис. д-ра мед. наук. — Омск, 1998. — 43 с.

19. Лемецкая Т. И. Влияние сопутствующей соматической патологии на тяжесть деструктивных изменений в пародонте // Пробл. нейростоматологии и стоматологии. — 1997, № 2. — С. 26—28.

20. Горбачева И. А. Единство системных патогенетических механизмов при заболеваниях внутренних органов, ассоциированных с генерализованным пародонтитом / И. А. Горбачева, А. И. Кирсанов, Л. Ю. Орехова // Стоматология. — 2004, № 3. — С. 6—11.

21. Орехова Л. Ю. Показатели клеточной сенсibilизации при воспалительных заболеваниях пародонта / Л. Ю. Орехова, М. Я. Левин // Новое в стоматологии. — 1998, № 7. — С. 71—74.

22. Стоматологический статус больных с хроническими диффузными заболеваниями печени / А. Ю. Васильев, Л. М. Шевченко, В. Ю. Майчук и др. // Стоматология. — 2004, № 3. — С. 64—67.

23. Цай К.З., Хуан В.К., Чанг Ю.С., Квон Ю., Суй Х., Лави К.Дж. и др. Тяжесть локализованного пародонтита, связанная с толщиной интима-медиа сонных артерий у молодых людей: ОСНОВНОЕ исследование атеросклероза. Sci Rep. 2023;13(1):10523. Статья опубликована на сайте PubMed в Google Scholar.

24. Хигаси Ю. Роль окислительного стресса и воспаления в заболеваниях, связанных с дисфункцией эндотелия сосудов. Antioxid (Базель). 2022;11(10):1958. Статья в Google Scholar.

25. Чой Х., Дей А.К., Приямвара А., Аксентьевич М., Бандиопадхьяй Д., Дей Д. и др. Роль пародонтальной инфекции, воспаления и иммунитета при атеросклерозе. Текущая проблема кардиологии. 2021;46(3):100638.

26. Гамильтон Дж. А., Хастурк Х., Кантарчи А., Серхан К. Н. и Ван Дайк Т. (2017). Атеросклероз, заболевания пародонта и лечение с помощью резольвинов. Текущий. Атеросклероз. Респ 19:57. doi: 10.1007/s11883-017-0696-4.

27. Кардосо Э. М., Рейс К. и Мансанарес-Сеспедес М. К. (2018). Хронический пародонтит, воспалительные цитокины и взаимосвязь с другими хроническими заболеваниями. Postgrad. Med. 130, 98–104. doi: 10.1080/00325481.2018.1396876.

28. Каррисалес-Сепульведа, Э. Ф., Ордас-Фариас, А., Вера-Пинеда, Р. и Флорес-Рамирес, Р. (2018). Заболевания пародонта, системное воспаление и риск сердечно-сосудистых заболеваний. Heart Lung Circul. 27, 1327–1334. doi: 10.1016/j.hlc.2018.05.102.

29. Муцопулос Н.М. и Маданос П.Н. (2006). Хроническое вялотекущее воспаление при неинфекционных заболеваниях: пример пародонтальных инфекций. Анна, Нью-Йоркская академия наук, 1088, 251-264

30. Гонсалес-Феблес Х. и Санс М. (2021). Пародонтит и ревматоидный артрит: что мы знаем об их взаимосвязи и лечении? Periodontology 2000 87, 181–203. doi: 10.1111/prd.12385.

СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ПРИМЕНЕНИЕ РЫБНОГО КОНЦЕНТРАТА В КОМБИКОРМАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ерёменко Леонид Михайлович

соискатель

Кротова Ольга Евгеньевна

соискатель

Малыхин Евгений Николаевич

соискатель

Чехранова Светлана Викторовна

д. с.-х. н., профессор кафедры
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет»

Аннотация: в статье представлены результаты применения концентрата рыбного взамен муки рыбной в комбикормах для цыплят-бройлеров. В процессе эксперимента выяснили, что оптимальные результаты достигаются при полной замене рыбной муки на рыбный концентрат. При этом в конце периода выращивания наблюдалось увеличение живой массы на 1,32-5,01%, снижение кормовой конверсии на 1,30-4,54% и рост индекса эффективности производства на 14,41-44,75 единиц.

Ключевые слова: рыбный концентрат, цыплята-бройлеры, живая масса, конверсия корма, индекс эффективности производства.

APPLICATION OF FISH CONCENTRATE IN COMPOUND FEED FOR BROILER CHICKENS

Yeremenko Leonid Mikhailovich

Krotova Olga Evgenievna

Malykhin Evgeny Nikolaevich

Chehranova Svetlana Viktorovna

Abstract: the article presents the results of using fish concentrate instead of fish meal in compound feeds for broiler chickens. During the experiment, it was found out that optimal results are achieved by completely replacing fish meal with fish concentrate. At the same time, at the end of the growing period, there was an

increase in live weight by 1.32-5.01%, a decrease in feed conversion by 1.30-4.54% and an increase in the production efficiency index by 14.41-44.75 units.

Key words: fish concentrate, broiler chickens, live weight, feed conversion, production efficiency index.

Одним из ключевых аспектов интенсивной технологии производства яиц и мяса, а также важным фактором в реализации генетического потенциала мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы, является организация полноценного и сбалансированного кормления. Эффективное кормление сельскохозяйственной птицы лежит в основе оптимального использования питательных веществ, качества мясной и яичной продукции, а также высокой естественной устойчивости организма. В условиях рыночной экономики и конкурентной среды для контроля себестоимости птицеводческой продукции и повышения её качества крайне важно иметь альтернативные компоненты для создания полноценного сбалансированного корма [1, 2].

В этой связи исследование возможности замены высокостоящей, часто фальсифицированной, рыбной муки на отечественный рыбный концентрат «ВолгаФиш» в кормах для птицы мясного направления становится особенно актуальным [3].

Перед проведением научно-хозяйственного опыта в лаборатории был проведен сравнительный анализ химического состава разработанного концентрата и рыбной муки, в ходе которого было установлено, что изучаемое кормовое средство имеет превосходство по сырому протеину (СП) на 2,15 % (50,00 % СП в концентрате рыбном и 47,85 % СП в рыбной муке), по сырому жиру (СЖ) – 0,25 % (17,50 % СЖ в рыбном концентрате и 17,25 % в рыбной муке), по сырой золе (СЗ) – 0,28 % (19,20 % СЗ в концентрате и 18,92 % в муке рыбной), а также по количественному и качественному составу аминокислот.

Далее в условиях центра нутригеномики сельскохозяйственных животных и птицы ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» был проведен эксперимент на цыплятах бройлерах, в ходе которого была установлена оптимальная доза введения изучаемого концентрата в комбикорм, а также изучены основные производственные показатели выращивания цыплят-бройлеров (сохранность поголовья, живая масса перед убоем, конверсия корма, индекс эффективности производства).

В опыте участвовали 480 голов цыплят-бройлеров кросса РОСС 308, случайным образом разделенных в 4 группы по 120 голов в каждой.

В комбикорм цыплят контрольной группы включали в период старта 4,00 % рыбной муки, в период роста – 5,00 %, в период финиша и до убоя – 2,00 %. Разница в составе комбикормов для опытных групп заключалась в частичной или полной замене рыбной муки на рыбный концентрат. Так, в 1-опытной группе эта замена составила 50 % от ввода рыбной муки в комбикорм, во 2-опытной – 75 %, в 3-опытной – 100 %.

Основные производственные показатели цыплят-бройлеров, полученные в ходе опыта, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные производственные показатели цыплят-бройлеров, (n=120)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Сохранность, %	97,50	98,33	99,17	98,33
37 (перед убоем)	2389,00±22,16	2420,50±23,08	2470,90±24,99*	2508,70±22,93***
Конверсия корма	1,54	1,52	1,49	1,47
Индекс эффективности производства, ед.	408,79	423,20	444,47	453,54

Примечание: * $P > 0,95$; *** $P > 0,999$

Стоит отметить высокую сохранность птицы во всех подопытных группах, которая была в среднем на уровне 97,50-99,17 %, при этом падёж не был связан с кормовыми факторами.

Продолжительность выращивания цыплят-бройлеров составила 37 дней. В этом возрасте средняя живая масса птицы контрольной группы составила 2389,00 г. В опытных группах этот показатель был выше и оказался равным 2420,50 г, 2470,90 г и 2508,70 г соответственно группам 1-опытная, 2-опытная и 3-опытная. Разница в пользу птицы, которой скармливали комбикорм с рыбным концентратом, составила 1,32 %, 3,43 % и 5,01 %.

Зоотехническим показателем «конверсия корма» принято считать соотношение количества комбикорма к единице полученной продукции [4]. Данный показатель мы определяли исходя из ведения ежедневного учета заданных кормов и съеденных остатков. Было отмечено, что комбикорм цыплятами съедался полностью, без остатка во всех группах цыплят-бройлеров.

Таким образом, за весь период проведения исследований, потребление комбикорма одним бройлером составило 3,59 кг, на основании этого были рассчитаны кормовые затраты на прирост живой массы.

Конверсия корма в контрольной группе цыплят-бройлеров составила 1,54 кг, в группе 1-опытная – 1,52 кг, что ниже относительно контрольной группы на 1,30 %, в группе 2-опытная – 1,49 кг, что превзошло показатель контрольной группы на 3,24 %, в группе 3-опытная затраты комбикорма на 1 килограмм прироста составили 1,47 кг, что лучше, чем в группе контрольная на 4,54 %

После статистической обработки данных эксперимента нами был проведен подсчет индекса эффективности производства (ИЭП), который учитывает сохранность поголовья (%), живую массу (кг), возраст убоя (дней), конверсию корма.

Данный показатель был достаточно высоким во всех подопытных группах (считается, что предприятие успешно, если ИЭП находится в диапазоне 300-350 %). Однако, всё же прослеживалась тенденция к увеличению индекса в группах, которым скармливали комбикорм с рыбным концентратом. Так, в контрольной группе этот показатель был на уровне 408,79 ед., а в опытных он был выше соответственно на 14,41 ед., 35,68 ед., 44,75 ед.

Таким образом, в ходе опыта было установлено, что наилучшие результаты были получены при полной замене рыбной муки на концентрат рыбный, при этом было отмечено повышение живой массы к концу выращивания на 1,32-5,01 %, снижение конверсии корма на 1,30-4,54 %, повышение индекса эффективности производства – на 14,41-44,75 ед.

Список литературы

1. Гласкович, М. Особенности нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / М. Гласкович, С. Гласкович, Ю. Воронович [и др.] // Ветеринарное дело (Минск). – 2016. – № 6. – С. 25-29.
2. Эффективность использования нетрадиционных кормовых ингредиентов в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек / О. В. Самофалова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 26-29.

3. Повышение питательной ценности комбикормов для цыплят-бройлеров за счет введения рыбного концентрата / А. К. Карапетян, С. И. Николаев, И. Ю. Даниленко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 260-267.

4. Эффективность использования рыбного концентрата «ВолгаФиш» в кормлении цыплят-бройлеров / А. К. Карапетян, С. И. Николаев, И. Ю. Даниленко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 354-356.

УДК 635.925; 712.4.

DOI 10.46916/21082025-5-978-5-00215-839-3

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОСЕЛКА ТУРДЕЕВСК ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА

Февральская Татьяна Сергеевна

магистрант 1 курса направления

35.04.09 «Ландшафтная архитектура.

Экологическое проектирование и технологии
создания объектов ландшафтной архитектуры»

САФУ имени М.В. Ломоносова

Аннотация: в статье впервые приведены исследования ключевых аспектов озеленения городской среды на примере поселка Турдеевск города Архангельска. Особое внимание уделено острым проблемам создания и обслуживания городской экосистемы и благополучия поселковой территории. Научное исследование включает анализ текущего состояния общественно-открытых пространств: улицы поселка и дворовые территории, селитебные зоны и береговая линия.

Нами разработаны рекомендации по оптимизации системы озеленения Турдеевска, включая создание прибрежного парка отдыха, использование местных видов растений и интродуцентов, развитие экологической инфраструктуры.

Результаты настоящего исследования могут быть полезны для муниципальных органов власти, специалистов в области ландшафтной архитектуры и экологии или иных смежных сфер, а также всех заинтересованных в улучшении экологической обстановки северного региона России.

Ключевые слова: озеленение города, экология, городская среда, архитектура ландшафта, благоустройство территории, поселок Турдеевск, Архангельск.

THE CURRENT STATE OF GREENING THE SETTLEMENT OF TURDEEVSK OF ARCHANGELSK CITY

Fevralskaya Tatyana Sergeevna

Abstract: the article presents studies on key aspects of urban greening for the first time, using the example of the settlement of Turdeevsk in the city of Arkhangelsk. Special attention was paid to the urgent issues of creating and maintaining an urban ecosystem and the well-being of the rural area. The scientific research includes an analysis of the current state of publicly accessible spaces: the streets of the settlement and courtyard areas, residential zones, and the coastline.

We have developed recommendations for optimizing the greening system of Turdeevsk, including the creation of a coastal recreation park, the use of local plant species and introducents, and the development of ecological infrastructure.

The results of this study may be useful for municipal authorities, specialists in landscape architecture and ecology, or other related fields, as well as for all those interested in improving the environmental situation in the northern region of Russia.

Key words: greening of the city, ecology, urban environment, landscape architecture, improvement of the territory, the settlement of Turdeevsk, Arkhangelsk.

Актуальность научного исследования озеленения поселка Турдеевск обусловлена отсутствием вопроса в научной литературе; озеленение населенного пункта требует улучшения экологической обстановки для улучшения качества воздуха, позволит создать благоприятные условия для жизни населения, улучшит внешний вид поселка и сделает его более привлекательным для жителей и гостей, а также будет способствовать повышению уровня комфорта и качества жизни местного населения.

Озеленение городов – это сложный процесс, включающий создание, уход и сохранение зеленых насаждений. Это важная ступень стратегического планирования и стабильного развития.

Работа по озеленению данной местности может стать важным социальным проектом, вовлекающим население в процесс улучшения окружающей среды, что будет способствовать укреплению общественных связей, формированию чувства ответственности за свою территорию. И самое главное, зеленые насаждения могут способствовать развитию туризма, привлечению инвестиций и созданию новых рабочих мест. Например, создание прибрежного парка отдыха и рекреационных зон в отдаленной от смоговых магистралей города местности, позволит привлечь туристов и

инвесторов, что положительно скажется на экономике округа и региона в целом.

Методика исследования

В исследовании применялся системный подход, изучение научной литературы, наблюдение и оценка зеленых насаждений, фотофиксация с помощью TECNO CAMON 30S Pro, статистическая обработка данных с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel (2007), а также использование навигационного онлайн-сервиса «LivePlanets.ru», представление полученных результатов исследований в виде таблиц, рисунков и диаграмм по общепринятой методике.

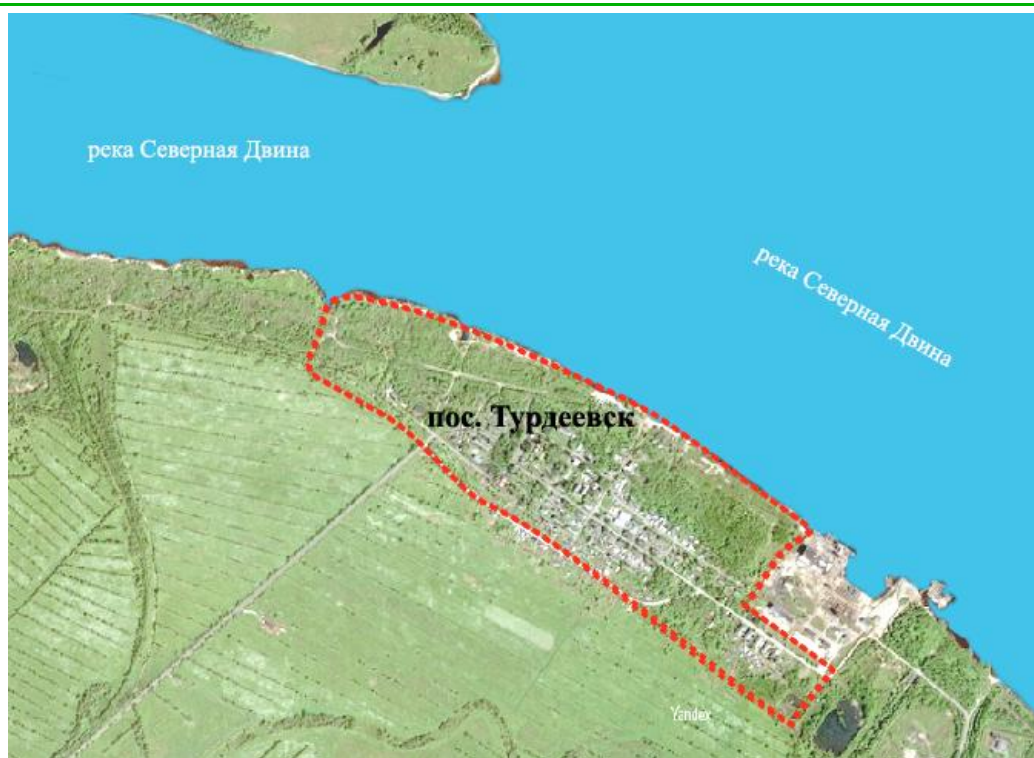
Научные исследования проводились с 03.09.2024 г. по 10.08.2025 г. в границах объекта (рис. 1).

Областным законом [1] поселок Турдеевск включен в состав муниципального образования «Город Архангельск». Общая площадь поселка составляет около 862 844 кв.км. (86,2 га). Географические координаты объекта исследования определяют его местоположение: 64° 27'31"с.ш, 40° 46'35"в.д.

Поселок пересекается Заводской, Западной, Левобережной, Таёжной, Турдеевской, Центральной и Школьной улицами.

Жилая инфраструктура представлена в основном деревянными двухэтажными домами, находящимися преимущественно в аварийном или требующем капитального ремонта состоянии, а также малоэтажными многоквартирными домами из арболитовых блоков и кирпича.

На исследуемой территории имеются: муниципальное учреждение дополнительного образования для детей и подростков «Центр «Архангел», филиал «Турдеевский» МУК Исакогорско-Цигломенкского культурного центра, отделение № 23 АО «Городские бани», пост Пожарной части № 94 Отряда ГПС № 20 Приморского района Архангельской области, врачебная амбулатория - Территориального обособленного структурного подразделения «Городская поликлиника № 14» с услугами «не для всех», МКОУ начальная школа-детский сад № 71, ООО «Поморская судовой верфь» по строительству и ремонту кораблей, судов и плавучих конструкций, а также хранению лома и черных металлов, продуктовые магазины «Петрович» и «Радуга», Отделение почтовой связи № 163048 АО «Почта России».



**Рис. 1. Границы исследуемой территории поселка Турдеевск
(составлено автором)**

На объекте произрастает не менее 45 видов древесно-кустарниковой растительности, из которых 26 - деревья и 19 - кустарники. Среди них: 20 видов - представители аборигенной флоры и 25 видов – интродуценты. Ведущими по числу видов являются семейство *Salicaceae* - ивовые растения, *Betulaceae* - берёзовые и *Rosaceae* - розовые, составляющие более половины всей флоры. Меньше всего представителей хвойных пород.

Перечень деревьев и кустарников, произрастающих на объекте исследования, отражен в таблице 1.

Таблица 1

**Ассортимент древесно-кустарниковой растительности
(составлено автором)**

№ п/ п	Наименование породы	Латинское название	Жизне нная форма*	Тип происхож дения**
1	береза повислая	<i>Betula pendula</i> L.	Д	А
2	береза пушистая	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Д	А
3	бузина красная	<i>Sambucus racemosa</i> L.	К	И
4	вишня кустарниковая	<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	К	И

Продолжение таблицы 1

5	вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Д	И
6	вяз шершавый	<i>Ulmus scabra</i> Mill.	Д	И
7	дёрен белый	<i>Cornus alba</i> L.	К	И
8	дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i> L.	Д	И
9	ель колючая	<i>Picea pungens</i> Engelm	Д	И
10	ель обыкновенная	<i>Picea abies</i> Link	Д	А
11	жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i> L.	К	И
12	ива белая	<i>Salicaceae alba</i> Lindl	Д	А
13	ива козья	<i>Salix caprea</i> L.	Д	А
14	ива остролистная	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	Д	А
15	ива мирзинолистная	<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	Д	А
16	ива прутовидная	<i>Salix viminalis</i> L.	Д	А
17	ива пятитычинковая	<i>Salix pentandra</i> L.	Д	А
18	ива трёхтычинковая	<i>Salix triandra</i> L.	Д	А
19	ива ушастая	<i>Salix aurita</i> L.	К	А
20	калина обыкновенная	<i>Viburnum opulus</i> L.	К	А
21	карагана древовидная	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	К	И
22	кизильник блестящий	<i>Cotoneaster lucida</i> Schl.	К	И
23	клён остролистный	<i>Acer platanoïdes</i> L.	Д	И
24	липа сердцевидная	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Д	И
25	лох серебристый	<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh. ex Rydb.	К	И
26	малина обыкновенная	<i>Rubus idaeus</i> L.	К	А
27	можжевельник обыкновенный	<i>Juniperus communis</i> L.	К	А
28	облепиха обыкновенная	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	К	И
29	ольха серая	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Д	А
30	пихта сибирская	<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	Д	А
31	пузыреплодник калинолистный	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	К	И
32	роза иглистая	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	К	И
33	роза морщинистая	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	К	И
34	рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Д	А
35	рябинник рябинолистный	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	К	И
36	сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris</i> L.	К	И
37	смородина черная	<i>Ribes nigrum</i> L.	К	А
38	сосна обыкновенная	<i>Pinus silvestris</i> L.	Д	А
39	сосна кедровая сибирская	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	Д	И

Продолжение таблицы 1

40	спирея иволистная	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	К	И
41	тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i> L.	Д	И
42	тополь дрожащий	<i>Populus tremula</i> L.	Д	А
43	туя западная	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Д	И
44	черёмуха обыкновенная	<i>Padus avium</i> Mill.	Д	А
45	яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	Д	И

Примечание: * Д - дерево, К - кустарник; ** А - аборигенный вид, И - интродуцированное растение.

Результаты исследования показывают, что строй проблемой является санитарное состояние растений, которое варьируется от неудовлетворительного до хорошего (рис. 2-4). Требуется оздоровительные мероприятия.

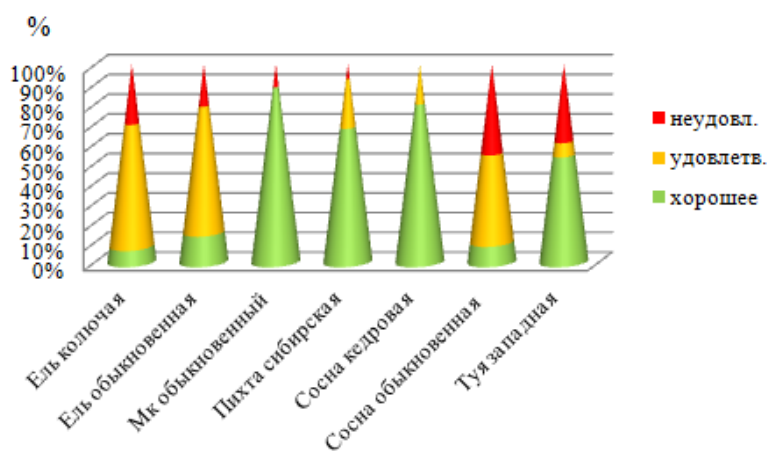
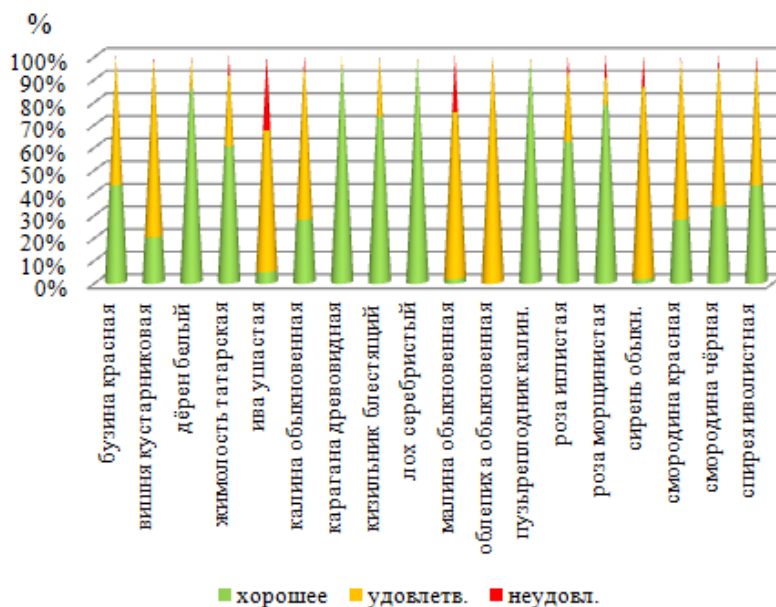


Рис. 2. Состояние хвойных растений
(составлено автором)



Рис. 3. Состояние лиственных деревьев
(составлено автором)



**Рис. 4. Состояние лиственных кустарников
(составлено автором)**

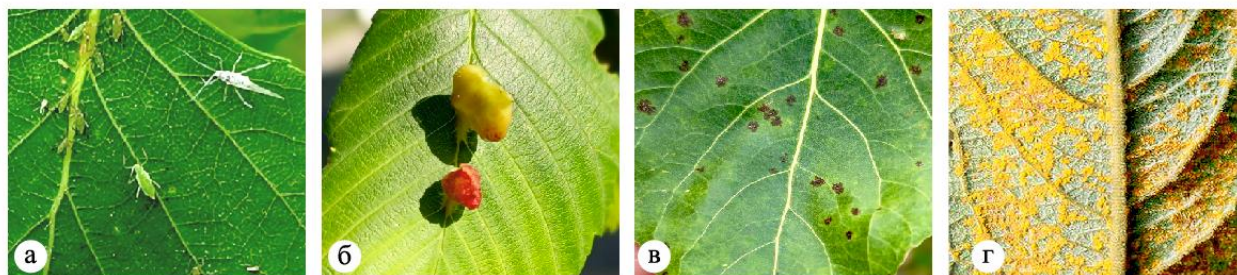
Основные факторы, влияющие на качество зеленых насаждений:

- повреждение древостоя вследствие неправильного ухода и неправильной обрезки ветвей, либо механических повреждений;
- недостаточный уровень освещения, особенно в густых посадках, ухудшающий фотосинтез и рост молодых растений;
- нехватка свободного пространства между деревьями, затрудняющая развитие корневой системы и негативно сказывающаяся на росте отдельных экземпляров;
- подтопление территории весенними паводками.

Качество озеленения территории ниже среднего, характеризуется наличием старого древостоя, заросших мест общего пользования, повышенной плотностью посадки, в некоторых местах - наоборот: отсутствием озеленения.

На стволах и ветвях деревьев, зафиксированы локализованные участки покрытия лишайниковыми ассоциациями *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Parmelia sulcata* Taylor. Причиной появления которых могут служить высокая влажность, загущенность кроны, ослабленный иммунитет, а также отсутствие ухода за растениями.

Значительная часть древесно-кустарниковой растительности поражена вредителями-насекомыми или грибами (рис. 5). Учеными отмечается массовый рост вредителей [5], связанный с изменением северного климата [6].



а - березовая серебристая тля (*Euceraaphis betulae*); б - поражение галловым клещом ольхи серой (*Eriophyes laevis*); в - бурая пятнистость на листьях тополя бальзамического, вызванная грибом-возбудителем *Marssonina populi*; г - ржавчина на иве козьей, вызванная грибом *Melampsora larici-caprearum*

Рис. 5. Некоторые виды вредителей и грибковых поражений растений (составлено автором)

Газонные покрытия ограничены территорией дошкольного образовательного учреждения. На остальной территории населенного пункта произрастают дикie травянистые растения из злаков, полевых цветов и сорняков.

На озеленение исследуемого объекта долгие годы не выделялось никакого финансирования. Исключение составляет начальная школа-детский сад № 71.

Опыт озеленения других территорий города показывает, что интеграция зеленых насаждений в городскую среду способствует снижению уровня загрязнения воздуха [7], воды и почв за счет фиторемедиации; улучшает микроклимат, повышает биоразнообразие и создает более комфортные условия для проживания человека. Зеленые зоны также играют важную роль в рекреационной деятельности, предоставляя жителям возможности для отдыха и физической активности.

Изучение объекта показало, что общий уровень озелененности обследованной территории не соответствует нормативам и требованиям законодательства. Исследуемый участок нуждающегося в улучшении состояния насаждений. В поселке отсутствуют как таковые зеленые зоны для комфортного и здорового отдыха.

В результате проведенного исследования нами предлагаются рекомендации по разработке комплекса мероприятий по восстановлению и поддержанию высокого уровня качества зеленых насаждений поселка Турдеевск для улучшения городской среды и комфорта его жителей:

1. на основании анализа объекта разработать проект парка для отдыха с озеленением территории, учитывающий следующие аспекты:

- функциональность зеленых зон (отдых и спорт на суше и в водном пространстве, игровые площадки для детей);
- эстетика ландшафта (создание гармоничного облика);
- экологичность (использование растений, участвующих в фиторемедиации почв. Например, *Populus nigra* L., *Populus balsamifera* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Caragana arborescens* Lam., *Tilia cordata* Mill., *Salix* × *fragilis* L., *Sambucus racemosa* L., *Swida alba* (L.) Opiz., *Ligustrum vulgare* L., *Rosa canina* L., *Malus baccata* (L.) Borkh.);
- декоративность (выбор красивоцветущих, устойчивых к болезням деревьев и кустарников, дающих приятный аромат во время цветения и плодоношения. Например, *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Reichenb., *Malus sylvestris* Mill., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb., *Thuja occidentalis* L.).
- экономическая эффективность (оптимальные затраты на создание и содержание);

2. при выборе растений следует руководствоваться принципами устойчивости и функциональности:

- предпочтительнее использовать местные виды растений, а также хорошо приспособленные к климатическим условиям региона адаптированные к северным условиям интродуцированные декоративные растения;
- использование многолетних растений с целью снижения расходы на обслуживание;
- комбинирование разных типов растений, что обеспечит разнообразие цветов и форм.

3. создание живых изгородей вдоль дорожного полотна из пыле- и газо-устойчивых растений (Например, *Philadelphus coronarius* L., *Ribes aureum* Pursh., *Rosa rugosa* Thunb., *Syringa vulgaris* L.);

4. улучшение структуры и плодородия почвы за счет внесения органических удобрений и компоста, применение рациональной системы орошения (автоматизированные системы капельного полива для экономии воды и предотвращения переувлажнения, при этом необходимо учитывать особенности каждого участка и потребности разных видов растений в воде),

применение мульчирующего материала (хвойная кора, опилки, солома, щепа) для сохранения влаги и подавления сорняков), создание условий для развития полезных микроорганизмов и дождевых червей;

5. осуществление регулярного ухода за растениями для поддержания их здоровья и привлекательности, включая своевременную санитарную, формовочную, омолаживающую и прореживающую обрезку, формирование крон), обработку против вредителей и заболеваний;

6. привлечение общественности к процессу озеленения (субботники, акции по посадке деревьев и кустарников, конкурсы на лучший двор или улицу);

7. установка системы контроля за состоянием зеленых насаждений (периодический мониторинг и проверки с фиксацией результатов и своевременное устранение выявленных недостатков);

8. выделение субсидий на благоустройство, озеленение и развитие поселка.

Список литературы

1. Закон Архангельской области от 23.09.2004 № 258-внеоч.-ОЗ (ред. от 30.06.2025) «О статусе и границах территорий муниципальных образований в Архангельской области» (принят Архангельским областным Собранием депутатов 23.09.2004).- URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 05.08.2025).

2. Захарова Н.Ю. Биоиндикация загрязнения воздуха района Нагатинско-садовники методом лишеноиндикации / Н.Ю. Захарова, И.С. Кузнецова, Ю.Г. Кронова // Вестник МГПУ. – 2024. – С. 10-22. – DOI: <https://doi.org/10.25688/2076-9091.2024.54.2.01>.

3. Баранов С.Г. Биоиндикация загрязнения атмосферы города (Лишеноиндикация и метод определения ФА) / С. Г. Баранов, Н. Е. Бурдакова // Актуальные проблемы экологии в XXI веке : труды Международной научной конференции (заочной), Владимир, 28 ноября – 05 2014 года / Ответственный редактор Грачева Е. П. – Владимир: АРКАИМ. – 2014. – С. 3-5. – EDN WQDKZD.

4. Грачева, Л.О. Оценка состояния атмосферного воздуха по эпифитным лишайникам / Л.О. Грачева, Е.Е. Гончарова, М.В. Протасова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2023. – № 1. – С. 5-9. – DOI: <https://doi.org/10.17513/srbs.1306>.

5. Торбик, Д.Н. К вопросу изучения вредителей древесно-кустарниковой растительности г. Архангельска // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана : IV Всероссийская научная конференция: доклады, Сыктывкар, 05–09 июня 2023 года. – Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН. – 2023. – С. 333-339. – EDN CYQGNL.

6. Ежов О. Н. Бурак О.Н. Вредители и возбудители болезней древесно-кустарниковых насаждений в Архангельской области // Вестник защиты растений, 2011. – № 1. – С. 46-50. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vrediteli-i-vozbuditeli-bolezney-drevesno-kustarnikovyyh-nasazhdeniy-v-arhangelskoy-oblasti> (дата обращения: 05.08.2025). – EDN MWDOZX.

7. Ревич Б.А. Значение зеленых пространств для защиты здоровья населения городов // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 2. – С. 168-185. - DOI: <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.2.17>.

© Т.С. Февральская, 2025

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОМБИКОРМАХ РЫБНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ерёменко Леонид Михайлович

соискатель

Кротова Ольга Евгеньевна

соискатель

Малыхин Евгений Николаевич

соискатель

Чехранова Светлана Викторовна

д. с.-х. н., профессор кафедры
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет»

Аннотация: данная статья содержит итоги исследования морфологического состава и биохимического профиля крови цыплят-бройлеров, потреблявших комбикорм с добавлением рыбного концентрата. Установлено, что включение данного компонента оказывает положительное влияние на организм птицы, способствуя оптимальному функционированию всех систем органов и улучшая качественные характеристики крови. Благодаря инновационным методикам изготовления и высоким стандартам безопасности рыбного концентрата, достигается значительный эффект улучшения метаболизма.

Ключевые слова: рыбный концентрат, цыплята-бройлеры, кровь, морфология крови, биохимия крови.

EFFECT OF USING FISH CONCENTRATE IN COMPOUND FEED ON BLOOD INDICATORS OF BROILER CHICKENS

Yeremenko Leonid Mikhailovich

Krotova Olga Evgenievna

Malykhin Evgeny Nikolaevich

Chehranova Svetlana Viktorovna

Abstract: this article contains the results of a study of the morphological composition and biochemical profile of the blood of broiler chickens that consumed

mixed feed with the addition of fish concentrate. It has been established that the inclusion of this component has a positive effect on the bird's body, contributing to the optimal functioning of all organ systems and improving the quality characteristics of blood. Thanks to innovative manufacturing techniques and high safety standards of fish concentrate, a significant effect of improving metabolism is achieved.

Key words: fish concentrate, broiler chickens, blood, blood morphology, blood biochemistry.

Решение проблемы дефицита биологически полноценного протеина в индустрии производства мяса птицы представляет собой одну из ключевых современных сельскохозяйственных задач. Рост популярности здорового образа жизни и сбалансированного питания среди населения планеты ведет к значительному росту спроса на продукцию птицеводства [1, 2].

Решение данной проблемы позволит повысить качественные характеристики мяса, укрепить здоровье птиц и предоставить потребителям полноценный и богатый нутриентами пищевой продукт. Это одновременно открывает перспективы для устойчивого развития аграрного сектора экономики и позволяет успешно справляться с увеличивающимся спросом на мясо птицы, учитывая актуальные запросы современного потребителя [3].

Таким образом, применение разработанного отечественного рыбного концентрата «ВолгаФиш» в комбикормах для цыплят-бройлеров является актуальным и целесообразным решением.

Перед началом опыта были сформированы четыре группы из суточных цыплят-бройлеров численностью по 120 голов в каждой. Рацион контрольной группы в стартовом периоде (от рождения до десятого дня) включал до 4,0 % рыбной муки, в фазе роста (с одиннадцатого по двадцать четвертый дни) — до 5,0 %, а в финишной стадии (начиная с двадцать пятого дня и вплоть до убоя) содержание снижалось до 2,0 %. Для опытных групп было принято решение заменить исходную долю рыбной муки соответственно на 50%, 75% и 100% аналогичного рыбного концентрата.

В процессе эксперимента проводилось тщательное наблюдение за состоянием подопытной птицы путем анализа показателей крови (табл. 1).

Эти параметры служат индикаторами текущего состояния организма, что является особенно важным при интенсивном выращивании птицы сельскохозяйственного назначения [4].

Таблица 1

Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Референтные значения	Группа			
		контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Гемоглобин, г/л	64,0-180,0	111,56± 12,26	116,80± 11,17	119,33± 12,31	123,79± 11,78
Эритроциты, млн/мкл	1,9-3,4	2,95± 0,22	3,03± 0,36	3,13± 0,38	3,15± 0,29
Общий белок, г/л	34,0-55,0	43,26± 1,16	44,15± 1,64	46,21± 1,09	48,33± 1,33*
Общий холестерин, ммоль/л	1,5-5,0	1,72± 0,11	1,64± 0,13	1,66± 0,17	1,59± 0,09
Глюкоза, ммоль/л	5,0-15,0	10,18± 0,99	11,26± 1,04	11,89± 1,12	12,29± 1,17
Кальций, ммоль/л	2,0-5,0	2,64± 0,33	2,77± 0,41	2,81± 0,29	3,09± 0,35
Фосфор, ммоль/л	2,0-5,0	3,19± 0,98	3,25± 0,85	3,49± 0,87	4,11± 0,96

Наши исследования показывают, что концентрация белка в крови птицы опытных групп была выше, чем у контрольной. В группе 1-опытной уровень общего белка составил 44,15 г/л, что на 2,06 % превышает контроль, в группе 2-опытной – 46,21 г/л, на 6,82 % выше, а в группе 3-опытной – 48,33 г/л, на 11,72 % больше.

Кроме того, использование рыбного концентрата снизило уровень холестерина в сыворотке крови цыплят-бройлеров на 4,65–7,56 %.

Наши исследования показали, что уровень глюкозы в крови бройлеров всех групп находился в пределах нормы (5,0-15,0 ммоль/л), однако в опытных группах он был выше на 10,60–20,73 % по сравнению с контрольной., что свидетельствует о лучшем качестве кормления.

Концентрация кальция в сыворотке крови молодняка должна находиться в пределах 2,0–5,0 ммоль/л. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что введение в рацион цыплят комбикорма, содержащего полную замену рыбной муки изучаемый рыбный концентрат (3-опытная группа), способствует значительному увеличению уровня кальция – до отметки 3,09 ммоль/л. Показатели крови бройлеров, потреблявших корм с частично замещённой мукой (группы 1-опытная и 2-опытная), также превосходили

значения контрольной группы (2,64 ммоль/л): 2,77 ммоль/л в первой опытной группе и 2,81 ммоль/л во второй соответственно.

Оптимальное содержание фосфора в сыворотке крови бройлеров колеблется между отметками 2,0-5,0 ммоль/л. Согласно проведенным экспериментальным данным, концентрация элемента оставалась в рамках физиологической нормы у всех исследуемых групп. Однако наиболее выраженные изменения наблюдались среди особей третьей опытной группы, где полная замена рыбной муки привела к росту показателя до 4,11 ммоль/л (+28,84% относительно контроля). У представителей 2-опытной группы зафиксирован прирост концентрации фосфора на уровне +9,4%. В первой же группе, получавшей 50%-ное замещение исходного продукта, показатель увеличился лишь незначительно – всего на 1,88%.

Лабораторный опыт показал, что уровень гемоглобина в контрольной группе составил 111,56 г/л, а в экспериментальных группах: 1-опытной – 116,80 г/л (+5,24 г/л, 4,70 %), 2-опытной – 119,33 г/л (+7,77 г/л, 6,96 %) и 3-опытной – 123,79 г/л (+12,23 г/л, 10,96 %).

Содержание эритроцитов в крови птиц кросса Росс 308 оставалось в пределах нормы (1,9-3,4 млн/мкл): 2,95 млн/мкл в контрольной группе, 3,03 млн/мкл в 1-опытной, 3,13 млн/мкл во 2-опытной и 3,15 млн/мкл в 3-опытной группах. Эти данные свидетельствуют о лучшем протекании дыхательного цикла в опытных группах, с разницей по сравнению с контролем от 2,71 % до 6,78 %.

Таким образом, использование рыбного концентрата не только безопасно для здоровья птицы, но и способствует улучшению морфологических и биохимических показателей крови благодаря уникальной технологии его приготовления и повышенной биологической безопасности.

Список литературы

1. Современные биотехнологии в кормлении птицы / Е. А. Ёылдырым, Е. А. Бражник, Л. А. Ильина [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 5. – С. 19-24
2. Повышение питательной ценности комбикормов для цыплят-бройлеров за счет введения рыбного концентрата / А. К. Карапетян, С. И. Николаев, И. Ю. Даниленко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 260-267.

3. Эффективность использования рыбного концентрата «ВолгаФиш» в кормлении цыплят-бройлеров / А. К. Карапетян, С. И. Николаев, И. Ю. Даниленко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 354-356.

4. Влияние нетрадиционного кормового сырья на морфологические и биохимические показатели крови бройлеров / О. В. Самофалова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев, А. С. Чернышков // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 29-33.

**СЕКЦИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК: 57.022

DOI 10.46916/21082025-3-978-5-00215-839-3

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АМФИБИЙ ДЛЯ БИОИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДОЕМОВ

Рабаданова Аминат Ибрагимовна

кандидат биологических наук, доцент

кафедры зоологии и физиологии ДГУ

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

Аннотация: рассматривается вопрос о возможности использования гематологических параметров амфибий в качестве тест-моделей биоиндикации водоемов. Показана неоднозначность изменений содержания гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в зависимости от загрязненности среды в сопоставлении с литературными данными. Это позволяет сделать вывод о неспецифичности ответной реакции амфибий на воздействие загрязнения и возможности использования полученных данных для выявления механизмов адаптации амфибий к обитанию на урбанизированных территориях.

Ключевые слова: амфибии, озерная лягушка, параметры крови, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, загрязнение.

THE EXPEDIENCY OF USING AMPHIBIAN HEMATOLOGICAL INDICATORS FOR BIOINDICATION OF POLLUTED RESERVOIRS

Rabadanova Aminat Ibragimovna

Abstract: the question of the possibility of using the hematological parameters of amphibians as test models of bioindication of reservoirs is considered. The ambiguity of changes in the content of hemoglobin, erythrocytes and leukocytes depending on the pollution of the environment in comparison with the literature data is shown. This allows us to conclude that the response of amphibians to the effects of pollution is nonspecific and that the data obtained can be used to identify the mechanisms of adaptation of amphibians to inhabit urbanized territories.

Key words: amphibians, lake frog, blood parameters, erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, pollution.

Введение. В последние десятилетия остро обсуждается проблема деградации водных экосистем, подверженных антропогенному прессингу, что выражается главным образом в избыточном поступлении в них различных загрязняющих веществ, ухудшающих качество воды и жизнедеятельность водных организмов. Особенно уязвимы в этом плане слабопроточные и бессточные водоемы городского типа, фактически превращающиеся в накопители разнообразных городских отходов. Такая ситуация делает особо важными поиск объектов и моделей, по которым можно было бы судить о степени загрязненности водоемов. В связи с широким распространением и экологической пластичностью в качестве перспективных объектов биоиндикационных исследований часто используются бесхвостые амфибии. При этом для более объективной оценки высокоспециализированных механизмов адаптации популяций к изменениям условий водной среды рядом авторов особо рекомендуется использование комплекса основных признаков, который включает в себя морфологические, морфофизиологические и гематологические показатели. Значительное число работ посвящено изучению антропогенного воздействия на гематологические параметры *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) [1, с. 1368; 2, с. 36; 3, с. 133; 4, с. 372; 4, с. 73]. Однако адаптивные реакции изменения этих показателей в различных исследованиях носят противоречивый характер. Поэтому стоит вопрос о целесообразности использования гематологических параметров земноводных, в частности, *P. ridibundus* в качестве биоиндикатора состояния водных экосистем, что и явилось целью данного исследования.

Материал и методы. Объектом исследования послужили 44 (19 самцов и 25 самок) особи *P. ridibundus*, которых отлавливали в период с апреля по май 2022 г. в водоемах г. Махачкалы с различной степенью загрязненности. В исследуемых водоемах были взяты пробы воды и выполнен количественный химический анализ в научно-производственной лаборатории экологического мониторинга и технических измерений. Для каждого водоема был вычислен коэффициент комплексности загрязненности воды (K_{fj}), по формуле:

$$K_{fj} = \frac{N'_{fj}}{N_{fj}} \cdot 100\%,$$

где N'_{fj} – количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, содержание или значение которых превышает соответствующие им ПДК; N_{fj} – общее количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, определенных в результате анализа.

На основе полученных данных водоемы были разделены на 3 группы: водоем I – слабозагрязненный ($K_{fj}=11,5$; искусственный водоем на ул. Коркмасова), водоем II – среднезагрязненный ($K_{fj}=19,1$; озеро Ак-Гель) и водоем III – сильнозагрязненный ($K_{fj}=38,5$; искусственный водоем на ул. Гапцахская) (рис. 1).

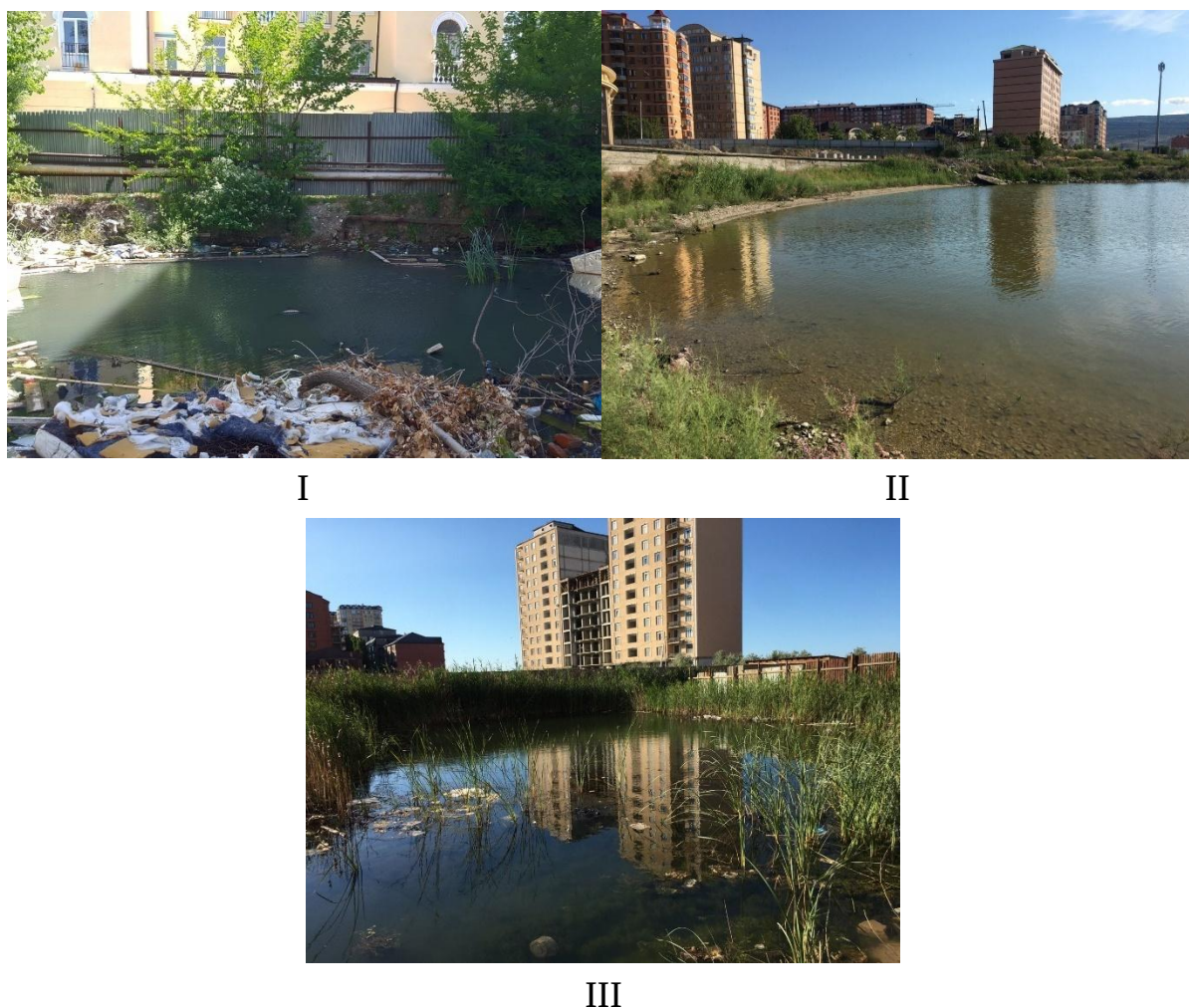


Рис. 1. Исследуемые водоемы города Махачкала (I – водоем на ул. Коркмасова, II – озеро Ак-Гель, III – водоем на ул. Гапцахская)

В пробах крови *P. ridibundus* в счетной камере Горяева производили подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов. Для определения лейкоцитарной формулы готовили мазки крови общепринятым

гематологическим методом и окрашивали по Романовскому-Гимзе. Кроме того, в крови определяли содержание гемоглобина и глюкозы.

Полученные данные подвергали вариационно-статистической обработке в программе Statistica 10. Достоверность различий оценивалась с использованием критерия Стьюдента (t), для выборок с нормальным распределением ($p \geq 0,05$), которую. оценивали критериями Шапиро-Уилка. Для выборок с ненормальным распределением использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Независимые группы сравнивались между собой с помощью дисперсионного анализа (многофакторный ANOVA). В качестве межиндивидуальных факторов при этом рассматривались половая принадлежность (2 уровня фактора) и среда обитания (3 уровня фактора).

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенных нами исследований (табл.1) свидетельствуют о более низком содержании эритроцитов ($2.1 \pm 0.5 \times 10^{11}/л$; $p < 0.0001$) и гемоглобина (20.2 ± 6.8 г/л; $p < 0.0001$) в крови *P.ridibundus* из водоема со средним уровнем загрязнения, а также количества лейкоцитов ($1.6 \pm 0.6 \times 10^9/л$; $p < 0.0004$) и глюкозы (2.4 ± 1.1 ммоль/л) – из водоема с высокой загрязненностью.

При этом, если содержание гемоглобина и глюкозы в крови *P. ridibundus* из загрязненных водоемов меняется одинаково у представителей обоих полов, то изменение количества эритроцитов и лейкоцитов имеет гендерные различия. Так, в среднезагрязненном водоеме низкое содержание эритроцитов в сравнении с условным контролем, более выражено у самцов ($1.8 \pm 0.2 \times 10^{11}/л$; $p < 0.005$), по сравнению с самками ($2.5 \pm 0.3 \times 10^{11}/л$; $p < 0.0001$), что положительно коррелирует с увеличением размеров этих клеток, а именно их длины ($r = 0.81$, $p < 0.0001$), площади ($r = 0.79$, $p < 0.0003$) и объема ($r = 0.85$, $p < 0.0001$) (табл. 2). В водоеме с высоким уровнем загрязнения содержание эритроцитов у самцов выше, по сравнению со среднезагрязненным водоемом, но ниже относительно условно чистого водоема. У самок же количество этих клеток значительно повышено в водоеме III ($4.2 \pm 0.4 \times 10^{11}/л$, $p < 0.0003$). Обращает на себя внимание уменьшение размеров эритроцитов в крови *P.ridibundus*, обитающих в этом водоеме (табл. 2).

Таблица 1

Параметры крови *P. ridibundus* из различных водоемов г. Махачкалы

Водоем	Пол	Эритроциты, $\times 10^{11}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	ИСЛ
I	♀	3.0 ± 0.5	82.3 ± 5.3	2.6 ± 0.87	3.2 ± 0.3	—
	♂	3.8 ± 0.9	64.5 ± 3.4	4.1 ± 1.7	3.4 ± 0.3	—
	♀♂	3.4 ± 0.8	73.3 ± 10.4	3.4 ± 1.5	3.3 ± 0.3	2.02 ± 0.9
II	♀	$2.5 \pm 0.3^*$	$25.2 \pm 6.2^*$	2.7 ± 1.3	$5.8 \pm 0.3^*$	—
	♂	$1.8 \pm 0.2^*$	$15.2 \pm 1.7^*$	1.0 ± 0.3	$3.9 \pm 0.2^*$	—
	♀♂	$2.1 \pm 0.5^*$	$20.2 \pm 6.8^*$	1.8 ± 1.2	$4.8 \pm 0.9^*$	$5.4 \pm 0.2^*$
III	♀	$4.2 \pm 0.4^*$	$52.3 \pm 11.6^*$	1.6 ± 0.8	$3.6 \pm 0.1^*$	—
	♂	2.6 ± 0.2	42.0 ± 2.0	1.7 ± 0.1	$1.6 \pm 0.1^*$	—
	♀♂	$3.6 \pm 0.9^*$	$49.5 \pm 10.8^*$	1.6 ± 0.8	$2.4 \pm 1.1^*$	$3.5 \pm 0.8^*$

Примечание. * – достоверно значимые отличия ($p \leq 0.05$); ИСЛ – индекс сдвига лейкоцитов, определяемый по соотношению агранулоцитов и гранулоцитов (А/Г).

Очевидно, что в условиях воздействия стрессовых факторов (разный уровень загрязнения) в организме *P. ridibundus* происходят сложные биохимические процессы, связанные с изменением метаболизма. Ввиду важной роли эритроцитов в регуляции обменных процессов очевидным в этих условиях представляется изменение их количественных и цитоморфологических характеристик. При этом для улучшения транспорта кислорода целесообразным представляется увеличение содержания эритроцитов и повышение гемоглобина в них. На это указывают результаты исследования многих авторов, занимающихся изучением реакции крови *P. ridibundus* на воздействие различных загрязнителей [2, с. 6; 4, с. 370; 3, с. 132]. Однако, в наших исследованиях обнаружилась противоположная картина. На первый взгляд, это должно наталкивать на мысль о патологическом характере изменений параметров крови у особей *P. ridibundus*, обитающих в водоеме со средним уровнем загрязнения. Однако, если учитывать, что на фоне уменьшения содержания эритроцитов в этих условиях наблюдается увеличение их площади и объема, напрашивается вывод о преимущественно компенсаторном характере наблюдаемых нами изменений.

Таблица 2

Размеры эритроцитов *P. ridibundus* из различных водоемов г. Махачкалы

Показатели	Водоем I	Водоем II	Водоем III
Длина, мкм	22.7±1.9	24.9±1.4*	23.3±1.4
Ширина, мкм	14.4±1.4	15.1±1.1	14.1±0.6
Соотношение L/W	1.5±0.8	1.6±0.7	1.6±0.5
Объем, мкм ³	2470.1±6.7	2955.2±10.2*	2390.2±14.2*
Площадь поверхности, мкм ²	250.2±16.1	297.1±7.4*	244.1±7.8*
Сферичность	0.774±0.07	0.763±0.06*	0.707±0.07

Примечание. * – достоверно значимые отличия ($p \leq 0.05$)

С другой стороны, у большей части особей из водоема со средним уровнем загрязнения нами было обнаружено нарушение морфологии эритроцитов по типу деформации клеток, деформации ядра и вакуолизации, что, в какой-то степени, и могло послужить причиной снижения их количества. У особей *P. ridibundus* из более загрязненного водоема нарушение морфологии эритроцитов менее выражено.

Результаты дисперсионного анализа подтвердили также значимость влияния половой принадлежности ($F=146.9$; $p<0.000$) и степени загрязнения водоема ($F=209.9$; $p<0.000$) на содержание лейкоцитов в крови *P. ridibundus*. В водоеме со средним уровнем загрязнения отмечается значительное повышение общего количества лейкоцитов у самок ($F=22.7$; $p<0.000$). У самцов повышение выражено незначительно ($3.9 \pm 0.2 \times 10^9/\text{л}$, $p<0.001$). Наблюдаемая изменчивость параметров лейкоцитарной системы крови озерной лягушки в данном водоеме затрагивало в основном лимфоцитарные клетки, повышение количества которых привело к увеличению индекса сдвига лейкоцитов (ИСЛ) более, чем в 2 раза ($p<0.0001$) (табл. 1). Это указывает на активацию адаптивного иммунитета.

Обращает на себя внимание существенное снижение количества лейкоцитов у представителей обоего пола в сильнозагрязненном водоеме города, что может косвенно свидетельствовать об истощении костно-мозговых резервов организма амфибий. В таких условиях синергетическое воздействие токсикантов должно было привести к ослаблению иммунной системы, делая животных более уязвимыми по отношению к паразитарным инвазиям. Однако в наших исследованиях наличие кровяных паразитов было обнаружено в мазках крови *P. ridibundus* из экологически более благополучных водоемов (водоемы I и II).

Таким образом, полученные нами данные в сопоставлении с литературными источниками свидетельствуют о неспецифической ответной реакции со стороны системы крови *P.ridibundus* на загрязнение среды обитания. Используя эти данные, невозможно дать точную оценку состояния загрязнения. Можно только определить, есть загрязнение в принципе, и превышен ли его пороговый уровень. Кроме того, практически невозможно отделить антропогенные или природные факторы загрязнения, поскольку амфибии реагируют на комплекс факторов среды. Однако, эти исследования полезны в отношении выявления механизмов адаптации амфибий к жизни в экологически трансформированных экосистемах.

Список литературы

1. Вершинин В. Л. 2004. Гемопоз бесхвостых амфибий – специфика адаптациогенеза видов в современных экосистемах // Зоологический журнал. № 1. Т. 83. С. 1367 – 1374.
2. Пескова Т. Ю. 2004. Адаптационная изменчивость земноводных в антропогенно загрязненной среде. – Тольятти, С. 36.
3. Романова Е. Б. 2010. Мониторинг состояния иммунной системы зеленых лягушек рода *Rana* в условиях антропогенной трансформации городской среды // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 1. С. 131 – 134.
4. Силс, Е. А. 2008. Специфика лейкоцитарной формулы периферической крови амфибии рода *Rana* в условиях антропогенной нагрузки // Герпетологическое общество им. А.М. Никольского. №3. С. 369 – 374.
5. Вафис А. А., Пескова Т. Ю. 2009. Реакции крови озерной лягушки, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) на воздействие сточных вод сахарных заводов // ГОУ ВПО «Кубанский государственный университет». С. 71 – 75.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ И ГЛИЦИНА НА ПРИРОСТ БИОМАССЫ И СИНТЕЗ ФЛАВОНОИДОВ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Кенжетаев Рахимбек Рапикович

к.б.н., ас. профессор

Карагандинский медицинский университет

Бритько Валерий Владимирович

к.б.н., ас. профессор

Карагандинский медицинский университет

Кенжетаева Сауле Орынбаевна

к.х.н., профессор

Карагандинский университет им. Е.А. Букетова

Жетистикова Гулшынар Курманкызы

студент

Карагандинский университет им. Е.А. Букетова

Аннотация: в статье рассматривается использование культур клеток и тканей экономически важных растений, содержащих целевые вторичные метаболиты. Исследовано влияние витаминов и глицина на прирост биомассы и синтез флавоноидов календулы лекарственной. Отсутствие витаминов в составе среды не вызывает кардинального изменения роста каллусной массы, и необходимость добавления определенного количества того или иного витамина определяется стоимостью данного препарата. Влияние глицина на увеличение синтеза флавоноидов показывает, что данная аминокислота является одним из факторов, активизирующих биосинтез флавоноидов.

Ключевые слова: питательная среда MS, фитогормоны, каллусная культура, оптимизация, ростовой индекс (РИ).

THE EFFECT OF VITAMINS AND GLYCINE ON BIOMASS GROWTH AND SYNTHESIS OF CALENDULA OFFICINALIS FLAVONIDS

Kenzhetaev Rakhimbek Rapikovich

Britko Valery Vladimirovich

Kenzhetaeva Saule Orynbayevna

Zhetistikova Gulshynar Kurmankyzy

Abstract: the article discusses the use of cell cultures and tissues of economically important plants containing targeted secondary metabolites. The effect of vitamins and glycine on biomass growth and synthesis of calendula officinalis flavonoids has been studied. The absence of vitamins in the composition of the medium does not cause a drastic change in the growth of the callus mass, and the need to add a certain amount of a particular vitamin is determined by the cost of this drug. The effect of glycine on increasing the synthesis of flavonoids shows that this amino acid is one of the factors that activate the biosynthesis of flavonoids.

Key words: MS nutrient medium, phytohormones, callus culture, optimization, growth index (RI).

Как показал почти полувековой опыт исследования синтеза вторичных соединений в клеточных культурах растений, необходимо решение многих фундаментальных проблем биологии культивируемых клеток. Одним из таких аспектов является создание клеточных модельных систем, для чего необходимо изучение механизмов морфогенеза и регенерации растений в культуре клеток и протопластов [1, с. 3; 2, с. 8].

Создание банка гермоплазмы на основе культуры клеток и тканей поможет сохранить генофонд многих важнейших лекарственных, а также редких и исчезающих видов растений. Ткани и клетки, растущие на искусственных питательных средах, являются, кроме того, прекрасным модельным объектом для изучения метаболизма различных биологически активных веществ в растениях [3, с. 37; 4, с. 272].

Получение биологически активных веществ из растительного материала имеет свои трудности из-за обеднения дикорастущих ресурсов и сложности создания культурных плантаций для заготовки сырья. В связи с этим, особую актуальность приобретает изучение возможности производства биологически активных соединений из биомассы культивируемых клеток и тканей.

Планирование и анализ экспериментов по влиянию витаминов и глицина проводились по рекомендуемой матрице рационального планирования для 25 опытов (табл. 1).

Таблица 1

Диапазон исследуемых концентраций витаминов и глицина

Компоненты	Диапазон концентраций мг/л				
Тиамин-НCl (B1)	0,1	0,25	0,5	0,75	1,0
Пиридоксин-НCl (B6)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Никотиновая кислота (PP)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Мезоинозит	100	250	500	750	100
Глицин	0,1	0,25	0,5	0,75	1,0

Данные, полученные при анализе результатов этого эксперимента, показывают, что по силе влияния, оказываемого на рост биомассы, аргументы расположились в следующем порядке: мезоинозит – среднееквадратичное отклонение от среднего-92.5 %; тиамин-НCl-СКО-82,7%; никотиновая кислота СКО-72,3; пиридоксин-НCl СКО-64,8 и глицин - СКО - 62% (табл.2, рис. 2). Существенное влияние на накопление сесквитерпеновых лактонов в исследованном диапазоне концентраций оказал только глицин. Остальные компоненты не оказывали существенного влияния на содержание искомого продукта.

Нельзя сказать, что влияние витаминов и глицина на рост каллусной массы *Calendula officinalis* L. в исследованном диапазоне можно характеризовать как «несущественное», хотя изменения показателей ростового индекса варьируют в рамках изменений, присущих данному растению.

Таблица 2

Формуляр модели

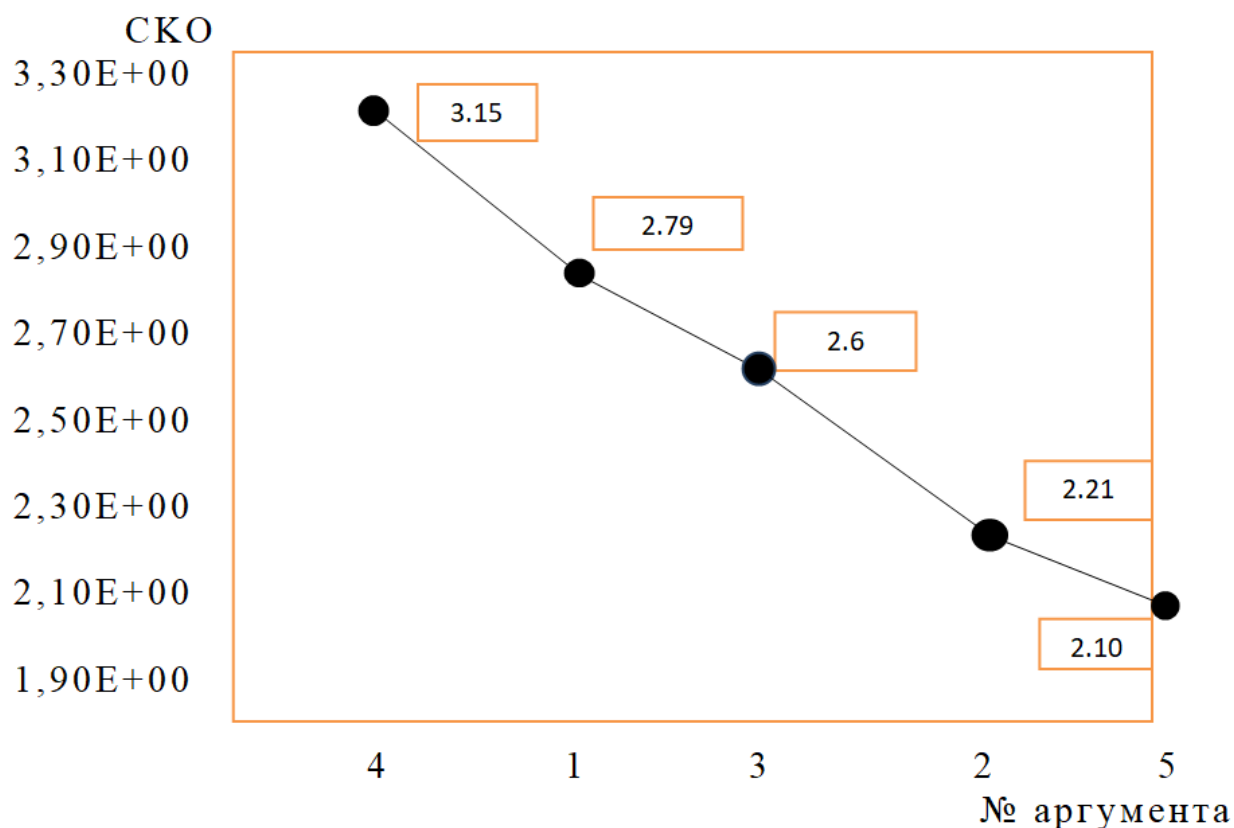
№ арг.	№ ур-я.	Коэффициент уравнения			СКО %	R	СКО ср.%
		A	B	C	100		100
4	11	1Д5Е-02	1,04Е+02	3,27Е-01	92,5	3,2Е-01	37,2
1	11	6,53Е-02	4,77Е-01	4,75Е-01	82,7	4,9Е-01	95,8
3	1	4,72Е-01	9,59Е-01	-	72,3	6,2Е-01	36,5
2	11	1,86Е-01	-2,28Е+00	9Д4Е-01	64,8	6,9Е-01	21,2
5	11	1,23Е-00	-3,36Е-01	-	62,0	7,0Е-01	46,1

$D_{max} = -2.6972970E+01$ СКО % = 62,0

Коэфф. Фишера $F = 2.60115$;

$F(001) = 2.76469$;

$F(005) = 2.03988$



1- В1-СКО =2,79E+01; 2 - В5-СКО =2,21E+01; 3 - РР-СКО =2,60E+01;
4 – Мезоинозит - СКО =3,15E+01; 5 – Глицин - СКО =2,10E+01.

Рис. 2. График изменения СКО от среднего значения функции влияния витаминов и глицина на рост каллусной ткани и флавоноидов

Анализ графиков парных зависимостей показывает, что увеличение содержания витамина В₁ в культивационной среде приводит к увеличению ростового индекса культуры каллусной ткани *Calendula officinalis* L. и максимальный прирост каллусной массы (РИ=8,2) наблюдался при значении концентрации витамина В₁ - 1 мг/л.

Витамин РР имел пик максимального влияния на прирост биомассы *Calendula officinalis* L. при 2,0 мг/л, (РИ=7,9), и дальнейшее увеличение содержания никотиновой кислоты в среде не приводит к улучшению ростовых показателей каллусной ткани.

Изменение содержания в культивационной среде витамина В₆, мезоинозита и глицина практически не влияло на интенсивность роста биомассы. При всех исследованных концентрациях данных веществ ростовой индекс был практически на одном и том же уровне. Однако, следует отметить,

что отсутствие витамина В₆ значительно снижает влияние витамина В₁ на рост каллусной ткани *Calendula officinalis* L.

Увеличение биосинтеза флавоноидов происходило только в случае существенного увеличения количества глицина. При концентрации глицина - 1 мг/л количество флавоноидов составляло 0,07 % от сухой массы.

Таким образом, изучение влияния витаминов на рост культуры каллусной ткани *Calendula officinalis* L. и синтез флавоноидов показал, что отсутствие их в составе среды не вызывает кардинального изменения роста каллусной массы, и необходимость добавления определенного количества того или иного витамина определяется стоимостью данного препарата. Влияние глицина на увеличение синтеза флавоноидов показывает, что данная аминокислота является одним из факторов, активизирующих биосинтез флавоноидов. Вероятно, необходимо дальнейшее, более детальное изучение путей ассимиляции глицина на предмет включения его в состав флавоноидов, что является одной из задач наших дальнейших исследований.

Список литературы

1. Бутенко Р.Г. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения. // В кн. «Культура клеток растений и биотехнология». М.:Наука, -1986. - С.3-20.
2. Nosov A.M. Use of cellular technologies for industrial production of biologically active substances of plant origin // Biotechnology. 2010.- № 5. - P.8-28.
3. Запрометов М.Н. Вторичный метаболизм в культурах клеток и тканей растений. // В кн. «Культура тканей растений». - М.: Наука,-1981, - С.37-51.
4. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений, - М.: Наука, -1964. -272 с.

СЕКЦИЯ НАУКИ О ЗЕМЛЕ

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Снеговая Мария Олеговна

студент

Научный руководитель: **Гранкин Владимир Филиппович**

д.э.н., профессор

Юго-Западный государственный университет

Аннотация: в статье рассматриваются современные методы восстановления деградированных земель Курской области, которые подверглись негативному воздействию антропогенных факторов и изменениям климата. Основное внимание уделяется анализу причин деградации, включая эрозию почв, загрязнение и изменение их структуры.

Ключевые слова: деградированные земли, Курская область, восстановление, сельское хозяйство, природные ресурсы, почва.

METHODS OF RESTORATION OF DEGRADED LAND IN THE KURSK REGION

Snegovaya Maria Olegovna

Scientific adviser: **Grankin Vladimir Filippovich**

Abstract: the article discusses modern methods for restoring degraded lands in the Kursk region, which have been negatively affected by anthropogenic factors and climate change. The focus is on analyzing the causes of degradation, including soil erosion, pollution, and changes in soil structure.

Key words: degraded lands, Kursk region, restoration, agriculture, natural resources, and soil.

Курская область, расположенная в центральной части России, обладает разнообразными природными ресурсами и плодородными землями. Однако в последние десятилетия регион сталкивается с серьезными проблемами деградации земель. Это явление угрожает не только экосистемам, но и экономической стабильности сельского хозяйства.

Ниже представлены основные причины деградации земель в Курской области.

1. Антропогенные факторы [4]:

– Одной из главных причин деградации земель является интенсификация сельского хозяйства. Использование химических удобрений и пестицидов в больших объемах приводит к ухудшению качества почвы, снижению ее плодородия и загрязнению водоемов.

– Рост городов и развитие промышленности также способствуют деградации земель. Строительство новых объектов приводит к застройке сельскохозяйственных угодий и уничтожению естественных экосистем.

– Недостаток знаний и неэффективные методы управления земельными ресурсами также играют важную роль в деградации.

2. Природные факторы [2]:

– Климатические условия Курской области способствуют эрозии почв, особенно в условиях интенсивного сельского хозяйства. Дождевые осадки, ветер и отсутствие растительности на участках приводят к вымыванию верхнего слоя почвы, что негативно сказывается на ее плодородии.

– Изменения климата, такие как увеличение частоты засух и экстремальных погодных условий, также влияют на состояние земель.

– Инвазивные виды растений и животных могут негативно влиять на местные экосистемы, вытесняя местные виды в природных сообществах.

Восстановление деградированных земель является важной задачей, особенно в Курской области, где сельское хозяйство и природные ресурсы играют ключевую роль в экономике. Деградация земель может происходить по различным причинам, включая эрозию, загрязнение и нерациональное использование земель.

Ниже представлены основные методы восстановления деградированных земель в Курской области (табл. 1) [2].

Таблица 1

**Экономическая оценка методов восстановления земель
в Курской области**

Метод	Затраты (руб./га)	Срок окупаемости	Прирост урожайности
Агротехника	10 000	3-4 года	15-25%
Биологическая мелиорация	5 000	2-3 года	20-30%
Инженерно-технические работы	50 000	5-7 лет	30-35%

Агролесоводство включает в себя сочетание лесоводства и сельского хозяйства. Посадка деревьев и кустарников на деградированных землях помогает предотвратить эрозию, улучшить структуру почвы и увеличить биологическое разнообразие [1].

Почвенная реставрация включает в себя методы улучшения качества почвы, такие как [5]:

- Внесение органических удобрений: использование компоста, навоза помогает восстановить гумусный слой и улучшить питательные свойства почвы.

- Мелиорация: применение методов орошения или дренажа для улучшения водного баланса почвы.

- Севооборот: применение различных культур в смене для восстановления питательных веществ в почве и предотвращения истощения.

Использование современных агротехнических методов может помочь восстановить деградированные земли [3]:

- Минимальная обработка почвы: снижает эрозию и сохраняет влагу.

- Зеленые удобрения: использование бобовых растений для обогащения почвы азотом.

- Контроль за сорняками: применение мульчирования и других методов для предотвращения роста сорняков.

Восстановление природной растительности на деградированных землях может быть достигнуто через [5]:

- Посадку местных растений;

- Высаживание деревьев и кустарников вдоль полей для защиты от ветровой эрозии.

Биоремедиация включает использование живых организмов для очистки загрязненных земель. Биоремедиация может быть эффективной в случаях загрязнения тяжелыми металлами или пестицидами [1].

Создание эрозийных барьеров из камней, соломы или других материалов помогает замедлить поток воды и предотвратить эрозию [3].

Обучение местного населения и фермеров современным методам ведения сельского хозяйства и охраны окружающей среды может существенно повысить эффективность восстановления деградированных земель [5].

Сравнение эффективности методов восстановления деградированных земель в Курской области, представлены на диаграмме (рис. 1).



**Рис. 1. Эффективность методов восстановления
деградированных земель в Курской области**

Восстановление деградированных земель в Курской области требует комплексного подхода, который включает как агрономические, так и экологические методы. Сочетание различных технологий и практик позволит не только восстановить продуктивность земель, но и обеспечить устойчивое развитие региона в будущем.

Список литературы

1. Гранкин, В. Ф. Методологические подходы к формированию механизма привлечения инвестиций / В. Ф. Гранкин, И. П. Салтык, И. А. Глебова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 137-144. – EDN MMVGRE.
2. Гранкин, В. Ф. Организация использования земель сельскохозяйственного назначения / В. Ф. Гранкин, Н. С. Маленко // Кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения : материалы Всероссийской (национальной) заочной научно-практической конференции, Барнаул, 26 апреля 2024 года. – Барнаул:

Алтайский государственный аграрный университет, 2024. – С. 70-75. – EDN NLXWLS.

3. Гранкин, В. Ф. Критерии оценки уровня жизни населения страны /В. Ф. Гранкин, Е. Ю.Перькова, О. В. Пшеничникова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. –№ 3-1. –С. 25-31. – DOI 10.17513/vaael.2092. – EDN MPREEVU.

4. Гранкин, В. Ф. Ландшафтное градостроительство: интеграция природы и архитектуры / В. Ф. Гранкин, В. Л. Михайлова // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2025. –№ 1(1085). –С. 46-47. – EDN KWFYVS.

5. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 11-12.

СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА

3D-СТРОИТЕЛЬСТВО КАК НОВЫЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ И ОБУЧЕНИИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Бабынина Карина Юрьевна

Антонова Анна Сергеевна

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: предметом исследования статьи является современное направление в сфере строительства – применение 3D технологий. В работе исследуется использование 3D-технологий в строительной отрасли, определены ключевые отличия 3D-принтеров от других промышленных роботов, проведён анализ перспектив развития 3D-строительства.

Ключевые слова: 3D-строительство, 3D-принтер, новейшие технологии.

3D CONSTRUCTION AS A NEW STAGE IN DEVELOPMENT AND EDUCATION IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Babynina Karina Yurievna

Antonova Anna Sergeevna

Abstract: the subject of this article is the modern trend in the field of construction – the use of 3D technologies. The article explores the use of 3D technologies in the construction industry. It identifies the key differences between 3D printers and other industrial robots. The article also analyzes the prospects for the development of 3D construction.

Key words: 3D construction, 3D printer, and the latest technologies.

Профессия строителя актуальна в любые исторические периоды и при различных социальных условиях. При сопоставлении строительных методов, применявшихся в прошедших десятилетиях, с современными технологиями, можно констатировать, что человечество достигло значительного прогресса в развитии строительной отрасли.

Следует отметить значительную взаимосвязь между глобальными экономическими процессами и развитием строительной отрасли.

Экономические кризисы нередко выступают в качестве катализаторов внедрения инновационных технологий, которые способствуют оптимизации использования как человеческих, так и материальных ресурсов. В результате этого повышается производственная эффективность, что делает процессы строительства более доступными и рациональными [1].

В настоящее время наблюдается значительное увеличение стоимости строительных материалов, а дефицит квалифицированных специалистов стал заметной проблемой, что в конечном итоге привело к росту цен на строительные услуги. Одним из стремительно развивающихся направлений в строительной отрасли является 3D-строительство, которое, в частности, нацелено на эффективное решение экономических вызовов (рис. 1).



Рис. 1. Основные методы 3D-печати при строительстве

Кроме того, 3D-строительство открывает новые перспективы для различных профессий, включая строителей, архитекторов и инженеров [1]. Важно отметить, что данный метод способствует решению глобальных проблем, таких как нехватка жилья, устойчивое развитие урбанизированных территорий и охрана окружающей среды. В условиях роста численности населения и ограниченности природных ресурсов планеты, 3D-строительство становится важным инструментом для создания доступного и качественного жилья, а также для реализации уникальных архитектурных концепций.

Архитекторы применяют 3D-принтеры для создания моделей зданий и ландшафтов, в то время как строители используют их для непосредственного возведения строительных объектов. В общем контексте 3D-строительство представляет собой передовую технологию, которая существенно трансформирует подход к проектированию и строительству зданий и инфраструктуры [1]. Благодаря возможностям 3D-печати уже осуществляется

возведение не только жилых, но и коммерческих зданий, что значительно расширяет творческие горизонты для архитекторов, строителей и инвесторов. Использование 3D-принтеров в строительном процессе позволяет отказаться от традиционных архитектурных форм, обеспечивая создание жилых пространств с необычными, изогнутыми контурами и нестандартными линиями (рис. 2).

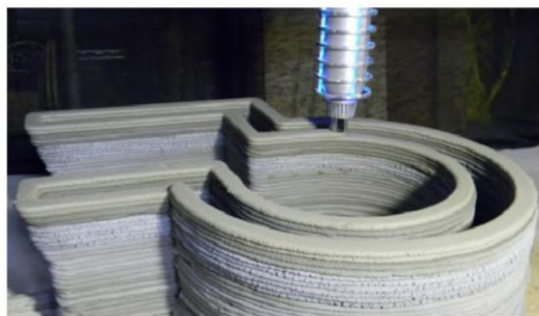


Рис. 2. Изготовление конструкции 3D-принтером

Применение 3D-принтеров в процессе возведения зданий и сооружений открывает новые горизонты, учитывая, что строительная отрасль по-прежнему остаётся в значительной мере неавтоматизированной. Особую актуальность приобретают задачи механизации строительных процессов, оптимизации технологических цепочек, снижения себестоимости готовых объектов, сокращения сроков возведения, а также уменьшения доли ручного труда.

Основное отличие 3D-принтеров от других типов промышленных роботов заключается в специфике технологии производства изделий. Первоначально подготавливается специализированный раствор, состоящий из цемента, стекловолокна, а в некоторых случаях и керамзита или иных добавок. Затем принтер выдавливает этот вязкий бетон через специализированные сопла, соблюдая заранее заданный маршрут, основанный на разработанной схеме стен, и последовательно наносит материал на основание. Слои постепенно укладываются друг на друга, уплотняя нижележащие слои и обеспечивая им необходимую прочность для выдерживания возрастающей нагрузки, что в свою очередь позволяет конструкции накапливать объем. Использование 3D-принтеров предоставляет возможность оперативно и без значительных трудностей создавать объекты практически любой заданной формы (рис. 3).



Рис. 3. Система для печати зданий с помощью 3D-принтера

Развитие технологий трехмерной печати в сфере инвестиций и строительства осуществляется по трем основным направлениям: модернизация оборудования, касающаяся непосредственно самих 3D-принтеров, улучшение характеристик используемых строительных материалов, а также совершенствование методов формования объёмных элементов зданий и сооружений [2]. Использование 3D-принтеров в строительстве индивидуальных жилых объектов характеризуется рядом преимуществ, таких как высокая точность, ускоренные сроки возведения и автоматизация многих процессов. Ключевым аспектом данной технологии является гибкость в изменении толщины и конфигурации стен на стадии проектирования, что позволяет учитывать климатические условия региона и предпочтения клиентов, упрощая выбор теплоизоляционных материалов [2].

Кроме того, большинство моделей строительных 3D-принтеров имеют компактные размеры, что облегчает их транспортировку к строительной площадке. Сборка оборудования требует всего от получаса до нескольких часов, что существенно ускоряет процесс возведения объектов. В результате предварительного проектирования инженерных сетей отсутствует необходимость в сложных монтажных операциях, поскольку коммуникации прокладываются строго по заранее составленной схеме. Точное дозирование бетона исключает образование строительного мусора и остатков материалов по завершении работ, что исключает дополнительные санитарные мероприятия [3].

Технология 3D-печати обладает значительным потенциалом для решения проблемы доступного жилья в условиях нестабильной городской ситуации. Для максимальной реализации ее возможностей необходимо преодолеть существующие ограничения и внедрять современные

строительные методы. Следовательно, дальнейшее развитие 3D-технологий в строительстве требует активной поддержки заинтересованных участников рынка, что в свою очередь позволит повысить качество жилой среды и способствовать устойчивому развитию современных городов [3].

Список литературы

1. Технология будущего: строительство 3D принтера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newimperia.ru>
2. Малышева В.Л., Красимирова С.С. Возможности 3D принтера в строительстве // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - № 12-2. - 2013.
3. Аддитивные технологии и аддитивное производство. URL: http://3d.globatek.ru/world3d/additive_tech.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**НАУЧНЫЙ ПОИСК: ПРОБЛЕМЫ,
ВЕКТОРЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Часть 1

Сборник статей

Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 18 августа 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 21.08.2025.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 16.97.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ.35

office@sciencen.org

www.sciencen.org



НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

- 1. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>