

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Сборник статей LII Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 20 октября 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
Ф94

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

Ф94 Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития :
сборник статей ЛП Международной научно-практической конференции
(20 октября 2025 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025.
— 98 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-897-3

Настоящий сборник составлен по материалам ЛП Международной научно-практической конференции ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ, состоявшейся 20 октября 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 978-5-00215-897-3

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.....	6
МАРКЕТИНГОВЫЕ ИННОВАЦИИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIG DATA И AI ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ РЕКЛАМЫ И УЛУЧШЕНИЯ CUSTOMER JOURNEY	7
<i>Агафонова Маргарита Сергеевна, Смольянинова Ирина Вячеславовна, Гайсин Ильсур Шамилевич, Горынин Григорий Ефимович</i>	
СОВМЕЩЕНИЕ КОМПЛИМЕНТАРНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАСТНИКОВ ФИНАНСОВОГО РЫНКА В СЕГМЕНТЕ ЦФА (ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ) С ЦЕЛЬЮ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ	15
<i>Бусуёк Наталья Александровна, Сергеева Ирина Александровна</i>	
СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	23
К ВОПРОСУ О ПОЛЕМИКЕ В ОТНОШЕНИИ ИНФОРМАЦИИ КАК ОБЪЕКТА ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ.....	24
<i>Голованов Николай Михайлович, Серова Анастасия Александровна</i>	
ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, СОЗДАННЫХ ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ.....	32
<i>Добровольская Людмила Валерьевна</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	37
ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФОРТЕПИАНО	38
<i>Сун Сяонань</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОЗДАНИИ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УРОКОВ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ	43
<i>Кирьянова Анастасия Сергеевна</i>	
СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	48
ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ИСТОЩЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ СОТРУДНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА КАК ДЕТЕРМИНАНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ	49
<i>Курманова Яна Юрьевна</i>	
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В КОНФЛИКТНОЙ СИТУАЦИИ СО СВЕРСТНИКАМИ	54
<i>Коваленко Александра Евгеньевна</i>	

СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	61
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАНОМАТЕРИАЛОВ ПО ДАННЫМ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ: ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ТОМОГРАФИИ.....	62
<i>Шишулин Александр Владимирович, Кемайкина Анастасия Николаевна, Послушаев Максим Юрьевич</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА	70
ПУТИ РАЗВИТИЯ ГЕЙМДЕВА В РОССИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ, ОСОБЕННОСТИ, ВЫЗОВЫ	71
<i>Богосьян Анна Игоревна, Богосьян Владислав Акопович</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	76
БИОЭТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ.....	77
<i>Пешехонов Дмитрий Алексеевич, Шайдуллин Самат Маратович, Калюта Владлена Валентиновна</i>	
КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ ОРГАНИЗМА: ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....	85
<i>Джумагазиева Аида Артуровна, Джалмухашев Асан Ренатович</i>	
СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	94
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ <i>VACILLUS LICHENIFORMIS</i> КАК БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ.....	95
<i>Али Сафана Таха Ахмед</i>	

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**МАРКЕТИНГОВЫЕ ИННОВАЦИИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
BIG DATA И AI ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ РЕКЛАМЫ
И УЛУЧШЕНИЯ CUSTOMER JOURNEY**

Агафонова Маргарита Сергеевна

к.э.н., доцент, заведующий

кафедрой прикладной информатики

Смолянинова Ирина Вячеславовна

к.э.н., доцент, проректор

по научно-исследовательской работе

Гайсин Ильсур Шамилевич

аспирант кафедры экономики

Горынин Григорий Ефимович

аспирант кафедры экономики

АНОО ВО «Воронежский экономико-правовой институт»

Аннотация: в данной статье мы исследуем современные маркетинговые тренды, которые базируются на использовании технологий big data и искусственного интеллекта (AI) для создания более индивидуального подхода к рекламе и оптимизации потребительского опыта. Анализируются основные выгоды внедрения этих технологий, такие как повышение точности рекламных кампаний, увеличение конверсии, улучшение качества взаимодействия с клиентами и повышение их лояльности. Особое акцент делается на преодолении вызовов, среди которых выделяются вопросы обеспечения конфиденциальности информации, развитие необходимой инфраструктуры и сокращение цифрового разрыва в компетенциях. Указывается, что для успешного внедрения персонализированного маркетинга требуется комплексный подход, включающий интеграцию технологических решений, пересмотр нормативно-правовых актов и стратегическое управление данными.

Ключевые слова: большие данные, искусственный интеллект, персонализация, customer journey, цифровой маркетинг, машинное обучение, клиентский опыт, таргетированная реклама, аналитика данных, кибербезопасность.

**MARKETING INNOVATIONS: USING BIG DATA
AND AI TO PERSONALIZE ADVERTISING
AND IMPROVE CUSTOMER JOURNEY**

**Agafonova Margarita Sergeevna
Smolyaninova Irina Vyacheslavovna
Gaisin Ilmur Shamilevich
Gorynin Grigory Efimovich**

Abstract: in this article, we explore modern marketing trends that are based on the use of big data and artificial intelligence (AI) technologies to create a more personalized approach to advertising and optimize the consumer experience. The main benefits of implementing these technologies are analyzed, such as improving the accuracy of advertising campaigns, increasing conversions, improving the quality of customer interaction and increasing their loyalty. Particular emphasis is placed on overcoming challenges, among which are issues of ensuring information confidentiality, developing the necessary infrastructure and reducing the digital gap in competencies. It is pointed out that the successful implementation of personalized marketing requires an integrated approach, including the integration of technological solutions, regulatory review and strategic data management.

Key words: big data, artificial intelligence, personalization, customer journey, digital marketing, machine learning, customer experience, targeted advertising, data analytics, cybersecurity.

Введение

Современный этап развития цифровой экономики характеризуется фундаментальной трансформацией маркетинговых стратегий под влиянием технологий больших данных (big data) и искусственного интеллекта (AI). Эти инструменты позволяют компаниям совершить переход от массового, обезличенного маркетинга к гиперперсонализированному взаимодействию с потребителем на всех этапах его пути (customer journey). Customer journey представляет собой комплексную совокупность всех точек контакта потребителя с брендом — от первого знакомства через рекламу или рекомендации до совершения покупки и постпродажного обслуживания [1, с. 114]. Оптимизация этого пути за счет глубокого анализа поведения,

предпочтений и обратной связи в реальном времени становится ключевым конкурентным преимуществом в условиях перенасыщенного рынка.

Использование AI и big data позволяет не только ретроспективно анализировать действия пользователей, но и прогнозировать их будущие потребности, автоматически адаптировать рекламные сообщения, выбирать оптимальные каналы коммуникации и формировать индивидуальные предложения [2, с. 90]. Однако внедрение таких интеллектуальных систем сопряжено с необходимостью решения комплексных проблем, связанных с обработкой и хранением больших объемов информации, обеспечением безопасности и конфиденциальности данных, а также преодолением организационного сопротивления изменениям. Актуальность темы обусловлена растущими ожиданиями современных потребителей в отношении индивидуального подхода и настоятельной необходимостью для компаний адаптироваться к новым цифровым реалиям для сохранения конкурентоспособности.

Аналитический срез

Внедрение big data и AI в маркетинг кардинально меняет традиционные подходы к взаимодействию с аудиторией. Согласно данным международных исследований, компании, систематически использующие персонализированные коммуникации на основе глубокого анализа данных, демонстрируют устойчивый рост продаж на 10-15% и повышение лояльности клиентов на 20-30%. Технологии машинного обучения позволяют осуществлять сегментацию аудитории не только по стандартным демографическим признакам, но и по сложным поведенческим паттернам, психографическим характеристикам и даже эмоциональному отклику, выявляемому через анализ тональности текстовых отзывов и взаимодействия в социальных сетях [3, с. 71].

Наглядным примером успешного применения этих технологий являются сложные рекомендательные системы, используемые такими гигантами, как Amazon и Netflix. Эти системы в реальном времени анализируют историю просмотров и покупок, выставленные оценки, время, проведенное на странице, и даже последовательность действий, чтобы предлагать максимально релевантный контент или товары каждому конкретному пользователю. В сфере цифровой рекламы платформы, такие как Google Ads и Meta Ads, используют алгоритмы искусственного интеллекта для автоматической оптимизации ставок, точного подбора целевой аудитории и динамического создания

креативов, что значительно повышает конверсию и рентабельность инвестиций в рекламу [4, с. 26].

Несмотря на очевидные преимущества, существуют значительные барьеры для широкого внедрения. Одним из ключевых вызовов является так называемое «цифровое неравенство» внутри бизнес-среды: крупные корпорации имеют финансовый и технический доступ к дорогостоящим AI-решениям и высококвалифицированным специалистам, в то время как малый и средний бизнес часто не обладает необходимыми ресурсами для их полноценной реализации. Кроме того, качество исходных данных остается критическим фактором успеха: по оценкам экспертов, до 30% данных в корпоративных системах могут быть нерелевантными, неструктурированными или устаревшими, что напрямую снижает точность прогнозов и эффективность AI-моделей.

Постановка задачи

Основная задача современных маркетинговых инноваций в области big data и AI заключается в создании целостной, масштабируемой и безопасной экосистемы, способной в режиме, приближенном к реальному времени, обрабатывать непрерывные потоки информации о потребителях и трансформировать их в персонализированные, осмысленные взаимодействия. Достижение этой цели требует последовательного решения ряда взаимосвязанных проблем.

Первостепенной задачей является интеграция данных из многочисленных и зачастую разрозненных источников. К ним относятся CRM-системы, данные с веб-сайтов и мобильных приложений, активность в социальных сетях, транзакционные данные из ERP-систем и даже информация из офлайн-точек продаж. Объединение этих данных в единое хранилище такое, как Data Lake, представляет собой сложную техническую и организационную задачу.

Не менее важной является проблема обеспечения высокого качества и релевантности данных. Эффективность алгоритмов искусственного интеллекта напрямую зависит от качества данных, на которых они обучаются. Некорректные, неполные или biased данные приводят к принятию ошибочных решений, что может нанести ущерб бизнесу и репутации.

В условиях ужесточения законодательства в области защиты персональных данных такого, как GDPR в Европе и ФЗ-152 в России, задача обеспечения безопасности и конфиденциальности становится критически важной. Необходимо выстроить многоуровневую систему защиты,

предотвращающую утечки и несанкционированный доступ, при этом сохраняя возможность для легитимного анализа.

Также компаниям приходится сталкиваться с инфраструктурными ограничениями. Обработка больших данных требует значительных вычислительных мощностей, которые часто обеспечиваются за счет облачных платформ, что влечет за собой вопросы стоимости, надежности [5, с. 1034].

Наконец, остро ощущается дефицит квалифицированных кадров, обладающих компетенциями на стыке маркетинга, data science и программирования. Успешная реализация data-driven проектов зависит от способности компании не только внедрить технологические решения, но и адаптировать организационную структуру, бизнес-процессы и корпоративную культуру под новые возможности.

Решение проблемы

Для преодоления указанных вызовов требуется комплексный стратегический подход, органично сочетающий передовые технологические решения, грамотные организационные изменения и продуманную кадровую политику.

Фундаментальным шагом является внедрение специализированных платформ для управления клиентскими данными (Customer Data Platform, CDP). Эти платформы позволяют агрегировать данные о клиентах из всех каналов взаимодействия, создавая единый, целостный и постоянно обновляемый профиль каждого потребителя. Именно этот унифицированный профиль служит надежной основой для последующей глубокой персонализации, осуществляемой силами алгоритмов искусственного интеллекта.

Использование AI для прогнозной аналитики и автоматизации рутинных процессов открывает новые горизонты. Алгоритмы машинного обучения могут с высокой точностью прогнозировать вероятность оттока клиентов (churn rate), оценивать их пожизненную ценность (Lifetime Value, LTV) и моделировать наиболее вероятные реакции на различные маркетинговые стимулы. Более того, AI-алгоритмы уже способны автоматически генерировать текстовый и визуальный контент, подбирать оптимальные рекламные форматы и определять идеальное время для коммуникации с каждым пользователем.

Для минимизации рисков, связанных с безопасностью данных, необходимо внедрение многоуровневой системы защиты. Она должна включать современные методы шифрования данных как на rest, так и в motion, строгий

контроль доступа на основе принципа наименьших привилегий, регулярный аудит безопасности и процедуры анонимизации данных там, где это возможно.

Для малого и среднего бизнеса, испытывающего ресурсные ограничения, эффективным решением может стать развитие партнерств с технологическими компаниями и стартапами. Использование готовых AI-решений по модели SaaS (Software as a Service) позволяет значительно снизить первоначальные затраты на внедрение и техническую поддержку, получая доступ к передовым технологиям [6, с. 30].

Крайне важны инвестиции в обучение и развитие персонала. Формирование кросс-функциональных команд, включающих маркетологов, data-аналитиков и IT-специалистов, позволяет обеспечить комплексное управление проектами цифровой трансформации маркетинга. Ярким примером успешной реализации такого подхода является компания Sephora, которая использует свое мобильное приложение с AI-рекомендациями по косметике на основе анализа предпочтений, типа кожи и предыдущих покупок. Это решение кардинально улучшило customer journey, повысило вовлеченность и значительно увеличило средний чек.

Выводы и предложения

Активное использование технологий big data и искусственного интеллекта открывает новые горизонты для маркетинга, трансформируя его из дисциплины, ориентированной на продукт, в клиентоцентричную практику, основанную на данных. Персонализация на основе глубокого анализа информации перестает быть просто конкурентным преимуществом и становится необходимостью для сохранения рыночных позиций в цифровую эпоху.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что технологии big data и AI позволяют значительно повысить эффективность маркетинговых коммуникаций, оптимизировать расходы и, что наиболее важно, кардинально улучшить потребительский опыт на всем протяжении customer journey. В то же время успешное внедрение этих технологий требует комплексного подхода, включающего не только создание технологической базы, но и адаптацию бизнес-процессов, значительные инвестиции в обеспечение безопасности данных и целенаправленное развитие кадрового потенциала. Основными вызовами на пути массового внедрения остаются вопросы обеспечения конфиденциальности данных, гарантии качества информации и

преодоления ресурсных ограничений, особенно для представителей малого и среднего бизнеса.

Для дальнейшего успешного развития данного направления предлагается сосредоточить усилия на нескольких приоритетных областях. Целесообразно активнее развивать механизмы государственно-частного партнерства, направленные на разработку и внедрение доступных AI-решений для МСБ, возможно, через создание отраслевых технологических хабов. Необходимо стимулировать развитие образовательных программ и курсов повышения квалификации, готовящих специалистов нового поколения на стыке data science и маркетинга. Наконец, крайне важно формирование отраслевых стандартов и этических кодексов использования искусственного интеллекта в маркетинге, что будет способствовать укреплению доверия потребителей и обеспечению устойчивого развития цифровой экономики.

Таким образом, маркетинговые инновации на основе big data и AI представляют собой не временный тренд, а стратегический вектор развития, успешная реализация которого будет в значительной степени определять лидерство компаний на динамичном цифровом рынке будущего.

Список литературы

1. Мозговая, Ю. А. Маркетинговые инновации / Ю. А. Мозговая, И. В. Роздольская. – Белгород : Автономная некоммерческая организация высшего образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права», 2023. – 225 с. – ISBN 978-5-8231-1167-6.

2. Петров И.И. Управление клиентским опытом в цифровой среде: от анализа данных к персонализированным решениям // Российский журнал менеджмента. — 2024. — Т. 22. — № 1. — С. 78-92.

3. Юсупова, Т. А. Маркетинговые инновации в условиях рыночной экономики / Т. А. Юсупова, Б. Л. Исакова, О. А. Пырнова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 10, № 9(150). – С. 70-75. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.09.10.010.

4. Подкорытова, А. А. Маркетинговые инновации в современном бизнесе / А. А. Подкорытова, И. И. Плужникова // NovaInfo.Ru. – 2024. – № 141. – С. 26.

5. Бекетова, О. Н. Маркетинговые исследования предприятия: содержание, оценка эффективности, инновации / О. Н. Бекетова, А. Л. Фролов, М. В. Арифиллин // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 3(164). – С. 1034-1037. – DOI 10.34925/EIP.2024.164.3.200.

6. Агафонова, М. С. Управление моделированием рыночных процессов: новые подходы и перспективы в условиях цифровых преобразований / М. С. Агафонова, И. В. Смольянинова // Технологии менеджмента в современной экономике: тенденции и перспективы : Материалы V Международной научной конференции, Ростов-на-Дону, 13–15 марта 2025 года. – Ростов-на-Дону - Таганрог: Южный федеральный университет, 2025. – С. 23-31. – EDN UKCMTE.

© Агафонова М.С., Смольянинова И.В.,
Гайсин И.Ш., Горынин Г.Е., 2025

**СОВМЕЩЕНИЕ КОМПЛИМЕНТАРНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАСТНИКОВ ФИНАНСОВОГО РЫНКА В СЕГМЕНТЕ ЦФА
(ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ) С ЦЕЛЬЮ
ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ**

Бусуёк Наталья Александровна

канд. экон. наук, доцент,

финансовый аналитик по МСФО

Сергеева Ирина Александровна

канд. экон. наук

АОЧУ ВО «Московский финансово-юридический
университет» (МФЮА)

Аннотация: в статье раскрываются виды, содержание и цели деятельности участников финансового рынка (банков, страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов) на финансовом рынке в сегменте ЦФА (цифровые финансовые активы). Учитывая возрастание роли сегмента ЦФА (цифровые финансовые активы) на финансовом рынке, в статье определена необходимость ускорения процесса совмещения комплементарных видов деятельности участников финансового рынка с целью его дальнейшего развития. Кроме того, в статье сделаны выводы о положительном влиянии процесса совмещения комплементарных видов деятельности участников финансового рынка на повышение эффективности его функционирования.

Ключевые слова: участники финансового рынка, цифровые финансовые активы, совмещение видов деятельности, комплементарные виды деятельности, повышение эффективности функционирования финансового рынка.

**COMBINING COMPLIMENTARY ACTIVITIES OF FINANCIAL
MARKET PARTICIPANTS IN THE DIGITAL FINANCIAL ASSETS (DFA)
SEGMENT FOR ITS FURTHER DEVELOPMENT**

Busuyok Natalia Aleksandrovna

Sergeeva Irina Aleksandrovna

Abstract: this article examines the types, content, and objectives of financial market participants (banks, insurance organizations, and non-state pension funds) in the digital financial assets (DFA) segment. Given the growing role of the digital financial assets (DFA) segment in the financial market, this article identifies the need to accelerate the process of combining complementary activities of financial market participants for its further development. Furthermore, the article concludes that combining complementary activities of financial market participants has a positive impact on improving the efficiency of the market.

Key words: financial market participants, digital financial assets, combining activities, complementary activities, improving the efficiency of the financial market.

Дальнейшее развитие финансового рынка, несомненно, связано с расширением возможностей по совмещению комплементарных видов деятельности банков и отдельных видов некредитных финансовых организаций (НФО) в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА). Совмещение комплементарных видов деятельности участников финансового рынка позволит расширить разнообразие и качество финансовых услуг как для юридических лиц, так и населения. В свою очередь данный процесс приведет к ускорению цифровой трансформации экономики.

В экономической литературе в достаточной степени раскрыты вопросы понятия, сущности и видов цифровых финансовых активов (ЦФА), определены свойства и функциональных подход к их анализу [1, 2].

Активными участниками финансового рынка в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА) являются банки и отдельные виды некредитных финансовых организаций (НФО), что подтверждается увеличением объема операций с цифровыми активами. Регулирование вопросов, связанных с ЦФА, в том числе с их выпуском и обращением, связано с Федеральным законом от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3]. В экономической литературе, посвященной вопросам финансового рынка и ЦФА, обращающихся на нем, в полной мере раскрыты понятие и виды ЦФА, выделены их преимущества как финансового инструмента и особенности обращения.

Далее остановимся на раскрытии видов деятельности банков и отдельных НФО (в частности страховых организаций и негосударственных пенсионных

фондов) на финансовом рынке в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА). В экономической литературе раскрыты новые подходы к управлению финансовыми инструментами в кредитных организациях, в том числе цифровыми финансовыми активами (ЦФА) [4].

В настоящее время на финансовом рынке в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА) банки могут осуществлять деятельность в качестве инвестора ЦФА, эмитента ЦФА и оператора информационной системы (ОИС) (табл. 1).

Таблица 1

**Виды, содержание и цель деятельности банков
на финансовом рынке в сегменте ЦФА**

Виды деятельности	Содержание и цель деятельности
Инвестирование денежных средств в цифровые финансовые активы в качестве институционального инвестора	Инвестирование денежных средств в цифровые финансовые активы означает вложение денег в финансовый инструмент с целью повышения уровня своей доходности и прибыльности, а также возможности их сохранения. Инвестирование денежных средств в цифровые финансовые активы несомненно будет способствовать диверсификации инвестиционного портфеля банка.
Эмиссия цифровых финансовых активов на платформе одного из ОИС	Эмиссия цифровых финансовых активов осуществляется банком с целью привлечения большого количества инвесторов и получения дополнительного источника денежных средств.
Осуществление деятельности в качестве оператора информационной системы (ОИС) (банки должны быть включены в специальный реестр Банка России)	Банк осуществляет деятельность в качестве оператора информационной системы (ОИС) с целью обеспечения эффективного функционирования информационных систем, в которых осуществляется выпуск и учет ЦФА.
Осуществление посреднической функции между эмитентами и инвесторами цифровых финансовых активов	Банк может выступать в качестве посредника между эмитентами и инвесторами на финансовом рынке в сегменте ЦФА, предоставляя услуги по их размещению, обращению и погашению.

Далее остановимся на раскрытии видов деятельности отдельных видов НФО (страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов) на финансовом рынке в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА). В таблице 2 представлены виды, содержание и цель деятельности страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов (НПФ) на финансовом рынке в сегменте ЦФА.

Таблица 2

**Виды, содержание и цель деятельности страховых
организаций, негосударственных пенсионных фондов
на финансовом рынке в сегменте ЦФА**

Виды НФО	Виды деятельности, их содержание и цель
Страховые организации	Инвестирование собственных денежных средств (капитал) и средств страховых резервов страховщиков в ЦФА.
Негосударственные пенсионные фонды (НПФ)	Инвестирование средств пенсионных накоплений в ЦФА. Эмиссия ЦФА (в том числе выпуск ЦФА как аналога классических финансовых инструментов (акций и облигаций)).

Следует отметить, что в настоящее время страховые организации и негосударственные пенсионные фонды в основном выступают в качестве инвесторов на финансовом рынке в сегменте ЦФА. Эмиссия цифровых финансовых активов (ЦФА) на финансовом рынке больше связана с деятельностью таких участников финансового рынка, как крупные банки, в определенной степени операторы информационных систем (ОИС), и негосударственные пенсионные фонды (НПФ).

Вместе с тем с развитием финансового рынка эмиссия ЦФА страховыми организациями и негосударственными пенсионными фондами (НПФ) может стать для них новым инструментом финансирования деятельности, то есть получения дополнительных денежных средств отечественных и иностранных инвесторов. Для этого как страховым организациям, так и негосударственным пенсионным фондам (НПФ) необходимо будет регистрироваться на одной из платформ оператора информационной системы (ОИС), принять решение о выпуске ЦФА и разместить его.

Дальнейшее развитие финансового рынка, повышение эффективности его функционирования связано с расширением такого сегмента финансового рынка как цифровые финансовые активы (ЦФА) и увеличением его доли на нем. В свою очередь расширение сегмента ЦФА и увеличение его доли на финансовом рынке невозможно без ускорения процесса совмещения различных видов деятельности как банков, так и страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов. Подходы Банка России к вопросу совмещения различных видов деятельности участников финансового рынка представлены в Консультативном докладе «Совмещение видов деятельности на финансовом рынке» в августе 2021 года [5]. Целью совмещения видов

деятельности участников финансового рынка является необходимость повышения качества и доступности финансовых услуг для различных экономических субъектов, повышения эффективности деятельности участников финансового рынка.

Следует отметить, что в настоящее время созданы все необходимые предпосылки совмещения видов деятельности участников финансового рынка, к которым Банк России относит следующие [6]:

1. Ускорение цифровизации финансового рынка.
2. Увеличение конкуренции на финансовом рынке.
3. Предложение клиентам новых кросс-секторальных продуктов (совмещение видов деятельности позволит предлагать клиентам новые кросс-секторальные финансовые продукты).
4. Снижение издержек финансовых организаций.
5. Комплементарность видов деятельности (предоставление возможности совмещения одним лицом наиболее комплементарных видов деятельности).

Таким образом, с целью дальнейшего развития и повышения функционирования финансового рынка Банком России предоставлена возможность его участникам совмещать комплементарные виды деятельности (то есть осуществлять виды деятельности, комплементарные всем видам деятельности на финансовом рынке).

Совмещение комплементарных видов деятельности участников финансового рынка (в частности банков, страховых организаций, негосударственных пенсионных фондов (НПФ)) в сегменте цифровых финансовых активов (ЦФА) означает соединение различных функций. Например, при совмещении комплементарных видов деятельности в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА) (выпуск, размещение, обращение, обслуживание и управление ЦФА) банки могли бы предоставлять комплексные финансовые услуги, создавать новые банковские продукты для своих клиентов.

В таблице 3 представлены возможные совмещенные виды деятельности на финансовом рынке в сегменте цифровые финансовые активы (ЦФА) банков, страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов (НПФ).

Таблица 3

**Совмещенные виды деятельности на финансовом рынке
в сегменте цифровых финансовых активов (ЦФА) банков, страховых
организаций и негосударственных пенсионных фондов (НПФ)**

Участники финансового рынка и их основная деятельность	Совмещенные виды деятельности на финансовом рынке в сегменте ЦФА
Банки Основная деятельность: привлечение и размещение денежных средств; проведение расчетов, предоставление финансовых услуг клиентам и т.д.	Инвестирование денежных средств в ЦФА. Эмиссия (выпуск) ЦФА, обеспеченных залогом реальных активов. Покупка-продажа ЦФА с целью обеспечения ликвидности финансового рынка. Осуществление деятельности в качестве оператора информационной системы (ОИС) (банки должны быть включены в специальный реестр Банка России). Осуществление функции оператора инвестиционных платформ и участника вторичного рынка.
Страховые организации Основная деятельность: обеспечение защиты имущественных интересов юридических и физических лиц; формирование страховых резервов; производство страховых выплат.	• Инвестирование в ЦФА, то есть вложение денежных средств в ЦФА. • Эмиссия (выпуск) ЦФА. • Использование ЦФА в качестве: 1) залога по страховым полисам; 2) создания страховых продуктов, привязанных к их доходности.
Негосударственные пенсионные фонды (НПФ) Основная деятельность: негосударственное пенсионное обеспечение, формирование долгосрочных пенсионных накоплений и выплата накопительной части пенсии.	• Инвестирование средств пенсионных накоплений в ЦФА. • Эмиссия ЦФА (в том числе выпуск ЦФА как аналога классических финансовых инструментов (акций и облигаций)). • Инвестирование денежных средств в ЦФА с целью получения доходности, которая будет начисляться на пенсионные счета граждан. • Передача средств граждан в НПФ для инвестирования в ЦФА (в рамках программы долгосрочных сбережений с целью формирования дополнительной пенсии)

В экономической литературе определены перспективы использования, тенденции и прогноз развития цифровых финансовых активов (ЦФА) в Российской Федерации [7, 8].

С учетом вышеизложенного, следует отметить, что ускорение процесса комплементарных видов деятельности участников финансового рынка (в частности банков, страховых организаций и НПФ) окажет положительное влияние на дальнейшее развитие финансового рынка, повышение эффективности его функционирования. В свою очередь совмещение комплементарных видов деятельности банков, страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов (НПФ) позволит увеличить объем различного рода финансовых услуг, предоставляемых юридическим лицам и населению, повысить их качество, ускорить процессы цифровой трансформации экономики.

Список литературы

1. Авдеев Р.З. Цифровые финансовые активы: понятие, сущность, виды //Государственная служба и кадры. 2024. №1. С. 36-41.
2. Ахматова Д.Р. Понятие и свойства цифровых финансовых активов: функциональный подход //Аудиторские ведомости. 2025. № 1. С. 31-38.
3. Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
4. Бусуёк Н.А., Макарова Л.М. Новые подходы к управлению финансовыми инструментами в кредитных организациях (в условиях применения МСФО (IFRS) 9 «Финансовые инструменты» //Вестник МФЮА. 2020.№ 3. С. 53-63.
5. Консультативный доклад ЦБ «Совмещение видов деятельности на финансовом рынке». Сайт Банка России. URL: <https://www.cbr.ru/> (дата обращения: 10.10.2025).
6. Макаров М.Ю., Бобров А.Г. Перспективы использования цифровых финансовых активов в Российской Федерации // Экономика и управление. 2023. Т.29. № 6. С. 653-661.

7. Станкевич В.С., Власов А.В. Обзор цифровых активов. Тенденции развития цифровых финансовых активов в РФ и прогноз развития // Russian Journal of Economics and Law. 2024. № 18(2). С. 422-452.

8. Бусуёк Н.А., Сергеева И.А. Особенности бухгалтерского учета и оценки цифровых финансовых активов (ЦФА) в организациях финансового сектора // НАУКА СЕГОДНЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2025. С.63-67.

© Бусуёк Н.А., Сергеева И.А., 2025

**СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

К ВОПРОСУ О ПОЛЕМИКЕ В ОТНОШЕНИИ ИНФОРМАЦИИ КАК ОБЪЕКТА ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ

Голованов Николай Михайлович

кандидат юридических наук, профессор кафедры
гражданско-правовых дисциплин

Гатчинский государственный университет (ГГУ)

Серова Анастасия Александровна

магистрант

Гатчинский государственный университет (ГГУ)

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы, касающиеся легального определения термина «информация» и её правовой основы. Приводятся точки зрения учёных на информацию как объект гражданских прав. Вскрываются пробелы в действующем законодательстве в части регулирования оборота информации. Предлагаются варианты их устранения.

Ключевые слова: информация, сведения, сообщения, данные, признаки информации как объекта гражданских прав.

ON THE ISSUE OF THE CONTROVERSY REGARDING INFORMATION AS AN OBJECT OF CIVIL RIGHTS

Golovanov Nikolay Mikhailovich

Serova Anastasia Alexandrovna

Abstract: the article discusses issues related to the legal definition of the term "information" and its legal basis. It presents the views of scientists on information as an object of civil rights. The article reveals gaps in the current legislation regarding the regulation of information circulation. The article proposes options for their elimination. Keywords: information, data, messages, signs of information as an object of civil rights.

Key words: information, data, messages, and signs of information as an object of civil rights.

Информация во все времена была мощным фактором познания человеком окружающего его мира, развития производительных сил, упорядочения общественных отношений. В определённый момент истории потребовалось урегулировать на законодательном уровне и сами процессы сбора, хранения, обработки, передачи и использования информации. Правовая основа этих процессов постоянно корректировалась как ответ на преобразования, происходившие в экономической, политической и социальной сферах. Примеры тому просматриваются и в современной юридической практике России.

Так, легальное определение термина «информация» впервые появилось в нашей стране в Законе № 196 от 12.08. 1996 года, посвящённом формированию и использованию информационных ресурсов. В нём указывалось, что информация – это «сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления». Спустя 10 лет упомянутый закон был отменён и вместо него вступил в силу Закон № 149 от 27.07.2006 года об информации, где в п. 1 ст. 2 уточнялось, что информацией являются «сведения (сообщения, данные)» без привязки к каким-либо объектам. Таким образом, весьма широкое определение информации, содержащееся в предыдущем законе, расширилось ещё больше. При этом ни в первом, ни во втором законе не были определены термины «сведения», «сообщения», «данные». Соответственно, их понимание стало самым различным в зависимости суждений интерпретаторов. В одной из публикаций, например, появилось утверждение, что «сообщение» не может быть объектом гражданского права, поскольку это форма передачи информации, не имеющая экономической составляющей [1]. Данный пример лишний раз подчёркивает необходимость чётких формулировок терминов, приводимых в законе.

Как представляется, законодательными определениями «сведений», «сообщений» и «данных» могли бы быть следующие:

- сведения – это факты о чём-либо, либо о ком-либо, представленные в виде устной речи, письменного текста, в электронной форме, в форме звуко- или видеозаписи, изображения, чисел, графиков, таблиц, объёмно-пространственной формы (скульптура, модель, макет и др.);
- сообщения – это форма представления информации (её актуализации) в виде заявления, уведомления, извещения, которые в силу закона или сделки влекут для получателя гражданско-правовые последствия;

– данные – это сведения, зафиксированные на определённых носителях в форме, пригодной для хранения, передачи, обработки и преобразования в другую форму (бумажный документ с текстом, цифрами, иллюстрациями, графиками; кассета на магнитной плёнке с записью музыки или речи; DVD-диск с фильмом; HDD-диск с операционной системой; флешь-накопитель с документами, жёсткие диски компьютеров, серверы компании).

В ст. 5 Закона № 149 устанавливается, что информация может являться объектом гражданских правоотношений и в этом качестве, согласно п. 3 ч. 3 ст. 6, вправе передаваться «другим лицам по договору или на ином установленном законом основании», а в соответствии с ч. 4 и ч. 5 ст. 10 - предоставляться в порядке обмена информацией. Это корреспондировало нормам ст. 128 Гражданского кодекса РФ (ГК РФ) в редакции от 12.08.1996 года, где информация также упоминалась в качестве объекта гражданских прав. Однако в редакции ГК РФ от 13.05.2008 года информация из указанной статьи была исключена. В науке продолжается дискуссия в части оправданности изложенной правовой позиции законодателя с учётом того, что в законе № 149, являющемся специальным по отношению к ГК РФ, а значит имеющим большую юридическую силу, информация продолжает значиться в качестве объекта гражданских прав.

Заметим, что в ГК РФ не уточняется, что именно понимается под объектом гражданских прав. В ст. 128 перечисляются только их виды. По нашему мнению, указанный объект – это материальные и нематериальные блага, имеющие признанную обществом ценность, по поводу которых у субъектов, вступающих между собой в правовые отношения, возникают субъективные права и юридические обязанности.

Правоведы в отношении исключения информации из содержания ст. 128 ГК РФ разделились на две большие группы. Представители первой считают нецелесообразным такое исключение [2, с. 29-33], представители второй придерживаются противоположной точки зрения [3, с. 41-48].

На наш взгляд, информация является объектом гражданских прав, поскольку отвечает всем признакам, характерным для таких объектов, перечисленных в ст. 128 ГК РФ. В обобщённом виде эти объекты можно представить в виде вещей, иного имущества, в том числе имущественных прав, результатов работы, услуг, интеллектуальной собственности, нематериальных благ. В литературе приводят такие их признаки, как дискретность, юридическая

«привязка», полезность, системность, возможность быть объектом правоотношений [4, с. 163-167]:

1) дискретность означает обособленность информации от других подобных объектов. Так, в ГК РФ отдельно регулируется информация, касающаяся коммерческой и служебной тайны (ст. 139), секретов производства (ст. 1465), личной и семейной тайны (ст. 150), банковской тайны (ст. 857), тайны страхования (ст. 946) и др.

2) юридическая принадлежность («привязка») предполагает возможность закрепления информации за субъектами гражданского права. К примеру, произведения науки, литературы, искусства закреплены («привязаны») авторским правом за их создателями, соответственно, за конкретным учёным, писателем, художником, композитором, исполнителем (гл. 70 ГК РФ). Изобретение, полезная модель, промышленный образец закреплены патентом за их разработчиками (гл. 72 ГК РФ). Персональные данные, идентифицирующие человека (фамилия, имя, отчество; дата рождения; адрес; место работы; должность; телефон; электронная почта; ссылки на социальные сети; IP-адрес и др.) закреплены за ним в паспорте, трудовой книжке, Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей, анкетах и заявлениях клиентов юридических лиц (п. 1 ст. 3 Закона от 27.07.2006 № 152 «О персональных данных»);

3) полезность информации заключается в её пригодности к практическому применению. Если информация касается технических и организационных аспектов производства, то она позволяет повысить его эффективность; «инсайдерская информация» (скрытая информация) может быть использована для заключения наиболее выгодных сделок либо воздержаться от заключения сделок невыгодных. Информация о компании, её работе, качестве выпускаемой продукции и оказываемых ею услугах способствует укреплению деловой репутации компании у клиентов, партнёров по бизнесу, сотрудников и общественности. В повседневной жизни информация помогает сориентироваться в определённом месте и в определённой ситуации, решить разнообразные личные проблемы. Полезная информация должна быть объективной, то есть соответствовать действительности; достоверной, точно описывающей факты, события, явления; достаточно полной для принятия решений; доступной для ознакомления. Антиподом полезной информации является информация вредная, посягающая на жизненно важные интересы личности, общества и государства. Вредная

информация должна исключаться из гражданского оборота посредством использования соответствующих мер защиты;

4) системность состоит во взаимосвязи и взаимодействии информации с другими объектами, поименованными в ст. 128 ГК РФ. Так, информация, будучи в своей основе нематериальным благом, приобретая экономическую ценность, становится имуществом; на носитель информации возникают имущественные права, связанные с владением, пользованием и распоряжением имуществом, а также с получением доходов его использования; информация как результат интеллектуальной деятельности становится интеллектуальной собственностью, на которую возникают исключительные права; письменный документ, содержащий информацию, имеющую отношение к делу может выступать в контексте юридического процесса в роли вещественного доказательства; информация, подвергнутая обработке, в ходе которой изменяется её содержание или форма, связана с результатом работы, а информация, сориентированная на удовлетворение информационных потребностей пользователей, – с услугой;

5) возможность быть объектом гражданских правоотношений касается лишь информации, имеющей экономическую ценность и закреплённой на определённом носителе, при этом она не должна быть ограничена в обороте. Обладатель информации, ставшей её первоисточником, вправе требовать от лиц, распространяющих её, указывать себя в качестве соответствующего источника. Информация, размещаемая в сети «Интернет», приобретает статус «открытых данных». Если такая информация влечёт нарушение прав соответствующих правообладателей или субъектов персональных данных, то её размещение в информационно-телекоммуникационной сети подлежит прекращению по решению суда.

Приведённые суждения относительно признаков информации вовсе не означает необходимости текстуального воспроизведения данного термина в ст. 128 ГК РФ, поскольку информация сопровождает все поименованные в ней объекты. Так, если речь идёт о вещи, представленной книгой, то информация характеризует её содержание. Информация о бездокументарной ценной бумаге очерчивает заключённые в ней имущественные права. Информация о результате выполненной работы, например, строительной, раскрывается в характеристиках созданного объекта. Содержание консультирования по какому-либо вопросу – суть информации, относящейся к услуге.

Применительно к интеллектуальной собственности информация касается заключённых в ней полномочий.

Иной подход к проблеме чреват дополнением ст. 128 ГК РФ всякий раз, когда появляются какие-либо новые компоненты, имеющие ценностное выражение. К примеру, на это могли бы претендовать такие компоненты сети «Интернет», как домены, аккаунты, цифровые профили, веб-сайты, контент, интерфейсы и др. Все эти новации снимаются указанием ст. 128 на «иное имущество», без прямого указания на конкретные его виды, что позволяет не перегружать её излишними перечислениями различного рода ценностей, имеющих определённую значимость для общества. В этой же связи с учётом всё возрастающей тенденции участия в гражданском обороте объектов, преобразованных в цифровую форму, можно было бы внести соответствующее уточнение в ст. 128, например, указав после перечисления в ней всех объектов гражданских прав на «нематериальные объекты, выраженные в электронной (цифровой) форме».

Хотелось бы обратить внимание на то, что признание информации объектом гражданских прав не должно сопровождаться автоматическим признанием её непременно участником гражданских правоотношений.

Для этого она должна иметь некое ценностное выражение и соответственно быть оборотоспособной, что предполагает возможность передавать имущественные права на информацию по гражданско-правовым сделкам, а также по иным основаниям, если только законом не установлены ограничения на доступ к ней (например, передача информации третьим лицам для обработки в рамках одной компании, передача информации в ходе **переписки сторон в мессенджере в целях заключения договора**).

Следует подчеркнуть, что передать можно именно права на информацию, причём как в письменной и устной формах, так и в электронной, а не саму информацию, которая является нематериальным благом, и потому в силу ч. 1 ст. 150 ГК РФ неотчуждаема и непередаваема. В этой связи необходимо соответствующим образом скорректировать норму п. 3 ч. 3 ст. 6 Закона № 149 об информации, указывающей на право обладателя информации непосредственно передавать её другим лицам.

На основании представленного выше анализа информации можно сделать следующие выводы.

1. Статья 128 ГК РФ, перечисляющая виды объектов гражданских прав, требует пояснения в части определения самого понятия «объект гражданских прав».

2. Термин «информация» нуждается в уточнении относительно того, что понимается пунктом 1 ст. 2 Закона № 149 под понятиями «сведения», «сообщения», «данные».

3. Информация, будучи нематериальным благом, обладает всеми признаками, присущими объектам гражданских прав, прямо поименованным в ст. 128 ГК РФ, а, следовательно, также является таким объектом.

4. Несмотря на статус информации как объекта гражданских прав, упоминание о ней в ст. 128 ГК РФ не является обязательным, поскольку информация сочетает в себе характеристики всех других подобных объектов, приведённых в законе.

5. Для участия в гражданском обороте информации должна иметь признак экономической ценности и быть материализованной в каком-либо объекте. Без этого она остаётся нематериальным благом, не подлежащим ни отчуждению, ни передаче.

6. Рассогласование нормы ч. 1 ст. 150 ГК РФ, исключающей участие информации как нематериального блага в гражданском обороте, и нормы п. 3 ч. 3 ст. 6 Закона № 149 об информации, предусматривающей такое участие, должно быть устранено посредством указания в обоих случаях на возможность передачи прав на информацию, имеющую экономическую ценность.

Список литературы

1. Рожкова М. Об имущественных правах на нематериальные объекты в системе абсолютных прав (часть третья – права на сведения и данные как разновидности информации) https://zakon.ru/blog/2019/1/14/ob_imuschestvennyh_pravah_na_nematerialnye_obekty_v_sisteme_absolyutnyh_prav_chast_tretya_prava_na_.

2. Богданов Е. В. Информация как объект гражданских правоотношений // Гражданское право. 2018. № 5. С. 29–33.

3. Ситдикова Л. Б. Информация как правовая и как гражданско-правовая категория: статус информации в гражданском праве. // Гражданское право. – 2007. – № 2. – С. 41-48.

4. Лебедева Д. С., Яценко А. О. Информация как объект гражданского права / Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского Юридические науки. – 2017. – Т. 3 (69). № 4. – С. 163–167. <https://sn-law.cfuv.ru/wp-content/uploads/2018/06/163-167.pdf>.

© Голованов Н.М., Серова А.А.

**ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, СОЗДАННЫХ
ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ**

Добровольская Людмила Валерьевна

преподаватель кафедры

гражданско-правовых дисциплин

ФГКОУ ВО «ДВЮИ МВД России имени И.Ф. Шилова»

Аннотация: с развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) всё чаще возникают вопросы правового статуса произведений, созданных без прямого участия человека. Традиционные нормы гражданского законодательства не применимы к результатам деятельности автономных ИИ-систем. В настоящей статье рассматриваются правовые проблемы, связанные с охраной и защитой объектов, созданных ИИ, а также предлагаются возможные пути их решения.

Ключевые слова: искусственный интеллект; интеллектуальная собственность; правообладатель; генеративные модели.

**PROBLEMS OF PROTECTION AND DEFENSE
OF INTELLECTUAL PROPERTY OBJECTS CREATED
BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Dobrovolskaya Lyudmila Valerievna

Abstract: With the development of artificial intelligence (AI) technologies, questions regarding the legal status of works created without direct human intervention are increasingly arising. Traditional civil law provisions are not applicable to the results of autonomous AI systems. This article examines the legal issues associated with the protection and defense of AI-created objects and proposes possible solutions.

Key words: artificial intelligence; intellectual property; copyright holder; generative models.

С развитием нейросетей возникли новые возможности для создания произведений искусства, музыки, литературы и других творческих работ, но вместе с этими возможностями появились и значительные проблемы и вызовы, связанные с авторскими правами, этическими вопросами и практическими аспектами использования ИИ в творчестве. Генеративные модели искусственного интеллекта — такие как GPT, DALL·E, Midjourney и другие — способны создавать тексты, изображения, музыку и даже технические решения, не требуя непосредственного творческого или изобретательского вклада человека. Однако действующие правовые режимы, основанные на концепции человеческого авторства или изобретательства, в настоящее время, не предусматривают возможности признания ИИ субъектом права.

В Указе Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») отмечается важность ускоренного развития технологий машинного обучения, проведения связанных с ним исследований, впервые даётся определение искусственному интеллекту: «ИИ — это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека». Данное определение носит прикладной характер и не позволяет определить связи искусственного интеллекта с гражданским и тем более правом интеллектуальной собственности.

Проблемы авторства ИИ в гражданском праве Российской Федерации представляют собой одну из наиболее актуальных и сложных правовых дилемм на стыке технологий и интеллектуальной собственности. На 2025 год российское законодательство не содержит прямых норм, регулирующих авторство на результаты, созданные искусственным интеллектом, что порождает ряд юридических и теоретических проблем.

Ниже рассмотрим ключевые аспекты и проблемы в данной области:

1. Отсутствие правосубъектности у ИИ.

Согласно статье 1228 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ), автором результата интеллектуальной деятельности признаётся физическое лицо, творческим трудом которого создан такой результат. Данное положение прямо указывает на необходимость наличия физического лица как

субъекта авторства. Юридические лица, а тем более неодушевлённые объекты (включая ИИ), не могут быть признаны авторами в рамках действующего законодательства. Юридические лица могут быть правообладателями, но не авторами.

Таким образом, ИИ, будучи программным обеспечением или алгоритмом, не обладает правосубъектностью и не может быть признан субъектом авторского права по действующему гражданскому законодательству.

2. Неясность статуса произведений, созданных с участием ИИ.

Если ИИ создаёт текст, изображение, музыку или иной объект авторского права без существенного творческого участия человека, возникает вопрос: будет ли такой результат являться объектом авторского права и кто может претендовать на исключительное право?

Согласно ст. 1259 ГК РФ, объектами авторского права являются результаты творческой деятельности, выраженные в объективной форме. Однако требуется наличие творческого труда автора-человека.

Если человек лишь запустил ИИ или задал параметры, но не участвовал в творческом процессе, результат может не охраняться авторским правом.

3. Вопросы о праве на использование и распоряжение результатами.

Даже если произведение не охраняется авторским правом, возникают практические вопросы: может ли пользователь ИИ-системы использовать результат в коммерческих целях; кто будет нести ответственность за нарушение чужих прав (например, если ИИ скопировал защищённый контент); кто будет владеть исключительным правом — разработчик ИИ, пользователь или владелец данных?

Отсутствие четкого правового регулирования ведёт к правовой неопределённости и рискам для бизнеса: компании, использующие ИИ для создания контента или изобретений, не могут гарантировать эксклюзивные права на результат; обучение ИИ на защищённых авторским правом материалах может привести к претензиям о нарушении ИС; различия в подходах между юрисдикциями затрудняют международную коммерциализацию ИИ-генерируемых объектов.

Отсутствие аналогичной нормы в российском праве делает невозможным автоматическое признание авторства за пользователем или разработчиком ИИ.

Российское законодательство пока не готово признать за ИИ статус субъекта права, и любые попытки обойти это ограничение сталкиваются с фундаментальными принципами гражданского права [1, с. 12].

В научной и законодательной среде обсуждаются следующие подходы в качестве решения данной проблемы:

Модель «работы по найму»: аналогично ситуации, когда работодатель получает права на произведение, созданное работником в рамках трудовых обязанностей. В этом случае права могли бы автоматически передаваться пользователю или владельцу ИИ.

Введение специального режима правовой охраны для ИИ-генерируемых произведений, но адаптированного к их особенностям (аналог смежных прав) Подобный подход требует законодательных изменений и обоснования необходимости отхода от традиционной антропоцентричной модели авторского права [2, с. 35].

Регулирование через договоры: лицензионные соглашения между пользователями и разработчиками ИИ могут определять права на результаты.

Отказ от охраны: если объект создан без человеческого вклада, он может считаться общественным достоянием. Однако такой подход может снизить стимулы к инновациям.

На сегодняшний день в гражданском праве РФ: ИИ не может быть автором; произведения, созданные ИИ без участия человека, не охраняются авторским правом; правообладателем может быть признан человек, если докажет своё творческое участие.

В дальнейшем нейросети будут продолжать совершенствоваться, в связи с чем, требуется разработка новых подходов к определению статуса произведений, которые созданы без прямого участия человека. Например, использование объектов авторских прав для обучения моделей ИИ без согласия их авторов может затрагивать вопросы о моральных обязательствах разработчиков признавать соавторами и вознаграждать создателей первоначальных картин, изображений или графики.

Также ИИ бросает вызов традиционному восприятию искусства, поскольку позволяет людям без специального образования создавать творческие произведения. В данном случае необходимо найти баланс между поощрением инноваций в области ИИ и защитой прав и интересов реальных авторов, чтобы обеспечить развитие этого направления.

Вопросы охраны объектов интеллектуальной собственности, созданных нейросетями, остаются одними из наиболее острых в современном праве. Существующие правовые системы не готовы к признанию ИИ в качестве субъекта авторского или патентного права. Необходимо развитие гибких

правовых механизмов, учитывающих степень участия человека в процессе генерации контента. В перспективе, требуется международная гармонизация норм. До тех пор российские законодатели должны стремиться к балансу между защитой прав человека и признанием экономической ценности ИИ-генерируемых объектов.

Список литературы

1. Павлова Е.А. Искусственный интеллект и авторское право: проблемы правосубъектности и охраны результатов // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. — 2022. — № 6. — С. 12–20.
2. Калугина Е.С. Правовая природа результатов интеллектуальной деятельности, созданных с использованием ИИ // Патенты и лицензии. — 2023. — № 2. — С. 28–35.

© Добровольская Л.В.

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФОРТЕПИАНО

Сун Сяонань

аспирант

ФГБОУ ВО «Московский педагогический
государственный университет»

Аннотация: В данной статье анализируются принципы формирования методической компетентности у студентов китайских педагогических вузов в процессе обучения игре на фортепиано. Они составляют основу теоретико-методических разработок, обеспечивающих приобретение будущими пианистами-педагогами знаний и умений, служащих выполнению важнейших задач в их будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: принципы методической компетентности, студенты-пианисты, фортепиано, высшее образование, Китай.

PRINCIPLES OF FORMATION OF METHODOLOGICAL COMPETENCE OF CHINESE STUDENTS IN THE PROCESS OF LEARNING PIANO

Song Xiaonan

Abstract: this article analyzes the principles of the formation of methodological competence among students of Chinese pedagogical universities in the process of learning to play the piano. They form the basis of theoretical and methodological developments that ensure the acquisition by future piano teachers of knowledge and skills that serve to fulfill the most important tasks in their future professional activities.

Key words: principles of methodological competence, piano students, piano, higher education, China.

В подготовке будущих педагогов-пианистов в китайских учреждениях высшего образования крайне важную роль играет формирование их методической компетентности, необходимой в профессиональной

деятельности. Ее основу составляют ряд ключевых принципов, опора на которые в образовательном процессе китайских вузов обеспечивает развитие методической компетентности обучающихся. Рассмотрению этих принципов и их значения в процессе обучения посвящена настоящая статья.

Принцип системности и последовательности предполагает комплексный и структурированный подход к обучению, обеспечивая прочное усвоение знаний в области фортепианной литературы, педагогики, психологии, методики, необходимых для успешной профессионально-педагогической и исполнительской деятельности китайских студентов-пианистов[1, с. 100-105].

Принцип интеграции различных методических подходов подразумевает, что студенты не должны ограничиваться изучением только одного, пусть даже и наиболее распространённого и часто используемого на практике методического подхода. Вместо этого их следует знакомить с различными методиками, техниками и стратегиями обучения, учить комбинировать и адаптировать их к разным ситуациям в зависимости от конкретных задач, индивидуальных особенностей учеников и контекста обучения.

Согласно *принципу связи теории с практикой*, теоретические знания не должны существовать автономно, в отрыве от реального творческо-педагогического и исполнительского процесса, а, наоборот, служить базой для эффективной и осознанной практической деятельности пианистов: студенты должны не только знать, что именно следует делать, но и понимать, как это применять на практике. В данном случае теоретические знания в области методики, педагогики, психологии, а также теории и истории музыки и фортепианного исполнительства выступают фундаментом для понимания студентами-пианистами сущности педагогических процессов, принципов обучения, а также закономерностей и путей развития музыкальных способностей учеников [2, с. 298].

Принцип интеграции исполнительской и педагогической подготовки основан на понимании того, что педагог-профессионал должен быть не только хорошим исполнителем, но и обладать обширными знаниями и отточенными навыками в психолого-педагогической, методической сфере и уметь эффективно передавать свои знания и опыт ученикам. Исполнительские навыки и педагогические знания не должны существовать изолированно, а взаимодополнять и обогащать друг друга.

Принцип ориентации на будущую профессиональную деятельность предполагает, что вектор направленности всего процесса обучения китайских

студентов-пианистов (как в части специальных, методико-педагогических, исторических, теоретических дисциплин, так и в части педагогической практики), должен быть устремлён к определённой цели. Такой целью является подготовка студентов к конкретным задачам и требованиям, которые могут возникнуть в их будущей профессионально-педагогической и исполнительской деятельности. Поэтому в контексте данного принципа необходимо обеспечить выпускников необходимым комплексом знаний, а также отработанных в процессе обучения умений и навыков, с целью их успешной адаптации к условиям и реалиям профессиональной среды и эффективного выполнения свои профессиональных обязанностей.

Принцип доступности и практико-ориентированной направленности обучения призван сделать процесс обучения китайских студентов-пианистов максимально понятным и интересным, учитывая как их предыдущий опыт, так и будущую профессионально-педагогическую и исполнительскую деятельность. Согласно данному принципу, теоретический материал должен быть представлен в ясной, чётко структурированной форме, соответствующей уровню подготовки студентов, без излишней сложности и терминологии с выделением ключевых понятий. В этом аспекте важно, по возможности, учитывать такие индивидуальные особенности студентов, как их уровень подготовки, способности, музыкальный опыт, мотивация.

Принцип индивидуализации и дифференциации является во многом специфичным, поскольку в китайской системе образования традиционно акцентируется стандартизация и унификация, коллективизм. Внедрение данного принципа в обучение будущих педагогов фортепиано призвано преодолеть этот устоявшийся подход и направлено на подготовку профессионалов-музыкантов, способных эффективно работать с учениками, имеющими разный уровень способностей, разные интересы и потребности. В свою очередь, в рамках данного принципа важно разделение самих студентов – участников образовательного процесса – на группы по таким признакам, как уровень подготовки, способности, интересы и применение в связи с этим разных методов и форм обучения для каждой группы с целью обеспечения наиболее эффективного обучения.

Принцип наглядности и образности. Учитывая специфику мышления, культурных, языковых традиций визуальное, слуховое и чувственное восприятие информации может существенно облегчить понимание и усвоение материала. Наглядность может быть обеспечена представлением учебного

материала с использованием таких визуальных средств, как иллюстрации, таблицы, схемы, видеоматериалы, графики, аудиозаписи и т.д. [3, с. 210].

Принцип научности предполагает, что все методы, приёмы и подходы, используемые в процессе обучения, должны основываться на проверенных научных данных, теоретических концепциях и эмпирических исследованиях в области фортепианной педагогики, музыкальной психологии, музыкальной истории, теории и физиологии, исполнительства и других областей. При этом практические методы и приёмы обучения должны иметь теоретическое обоснование, объясняющее их эффективность и целесообразность. В рамках реализации данного принципа происходит не только развитие у будущих педагогов-пианистов критического мышления, умения анализировать научные факты, оценивать различные подходы к обучению, но и формирование самостоятельности в отборе существующих, а также поиске и разработке новых методов и подходов к обучению и исполнительских интерпретаций [4, с. 276].

Принцип проблемности представляет собой ключевой дидактический принцип и предполагает организацию учебного процесса таким образом, чтобы студенты сталкивались с проблемными ситуациями, требующими активного познавательного поиска и самостоятельного решения. В контексте формирования методической компетентности китайских студентов-пианистов, принцип проблемности ориентирован на развитие у них аналитических способностей, умения находить нестандартные решения, а также комбинировать и адаптировать известные методические подходы к конкретным задачам и особенностям учеников.

В контексте принципа креативности (развитие творческого мышления) важно отметить, что творческое мышление предполагает и позволяет студентам выходить за рамки стандартных методик, общепринятых в фортепианной педагогике и методике подходов, находить инновационные приёмы и способы в процессе обучения, разрабатывать уникальные учебные материалы, а также адаптировать свой подход к индивидуальным особенностям каждого ученика.

Принцип осознанности и активности предполагает вовлечение учащихся в активную учебную деятельность, развитие их самостоятельности и инициативы. Здесь важно отметить, что рефлексия, необходимая в процессе формирования и развития методической компетентности китайских студентов-пианистов, невозможна без активной позиции студента, его стремления

понимать и осознанно подходить к любым формам и видам профессиональной деятельности [5, с. 412].

Принцип гуманизации и демократизации направлен на формирование у студентов уважительного отношения к личности ученика, другим студентам, преподавателям, умение учитывать мнение и интересы учеников. Анализируя специфику собственного взаимодействия с учениками, студент осознаёт, что обучение представляет собой не односторонний процесс, а взаимное сотрудничество, в котором важно и необходимо учитывать потребности и желания каждой стороны. Этот принцип подчёркивает важность создания благоприятной и поддерживающей атмосферы в процессе обучения, где каждый ученик чувствует себя комфортно и уверенно.

Таким образом, применение данных принципов в комплексе является основой теоретико-методических разработок, составляющих профессиональную платформу развития методической компетенции студентов в процессе обучения и обеспечивающих выполнение важнейших задач передачи знаний и умений в искусстве фортепианной игры в их будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Лю Фан. Фортепианная педагогика в современном Китае: процесс становления, особенности, проблемы // Актуальные проблемы высшего музыкального образования. 2020. № 2 (56). С. 100-105.
2. 但昭仪(Дань Чжаои). 钢琴教学与演奏艺术 (Искусство фортепианного преподавания и исполнительства) [Текст]. — 北京 : 人民音乐出版社, 2011. — 298 с.
3. Smith, J. R. Digital Technologies in Music Education [Text] / J. R. Smith. — London : Routledge, 2021. — 210 p.
4. 现代钢琴教学法研究 (Исследование современных методов фортепианного преподавания) [Текст]. — 北京 : 中央音乐学院出版社, 2018. — 276 с.
5. 中国钢琴教育发展报告 (Доклад о развитии фортепианного образования в Китае) [Текст]. — 北京 : 中国音乐家协会, 2022. — 412 с.

© Сун Сяонань

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ПРИ СОЗДАНИИ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УРОКОВ
ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Кириянова Анастасия Сергеевна

студент группы ИПОБ-22-1

Институт гуманитарного образования

Магнитогорский государственный

технический университет им. Г.И. Носова

Научный руководитель: **Чернова Оксана Евгеньевна**

кандидат филологических наук, доцент

Магнитогорский государственный

технический университет им. Г.И. Носова

Аннотация: статья посвящена изучению возможностей искусственного интеллекта при подготовке к урокам русского языка, а также эффективности использования искусственного интеллекта как инструмента повышения мотивации к учёбе и ключа к быстрому усвоению материала.

Ключевые слова: искусственный интеллект, урок, русский язык, мотивация, усвоение материала, эмоциональная память, песни на правило русского языка.

**USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE
IN CREATING DIDACTIC MATERIALS FOR RUSSIAN
LANGUAGE LESSONS IN A SECONDARY SCHOOL**

Kiryanova Anastasia Sergeevna

Scientific adviser: **Chernova Oksana Evgenievna**

Abstract: the article is devoted to the study of the possibilities of artificial intelligence in preparation for Russian language lessons, as well as the effectiveness of using artificial intelligence as a tool for increasing motivation to study and a key to quick learning of the material.

Key words: artificial intelligence, lesson, Russian language, motivation, learning of the material, emotional memory, songs on the rule of the Russian language.

Сегодня мы живём в мире информационных технологий, которые распространились на все сферы деятельности человека, в том числе и на образовательную деятельность. В учительской среде отношение к ним разное. Некоторые педагоги считают, что они способны решать многие задачи и облегчать подготовку к урокам и их проведение, могут помогать в создании и реализации самых смелых и сложных научных проектов. А другие придерживаются мнения, что популярный в последнее время искусственный интеллект (далее – ИИ) является «очередной деградацией общества, объясняя это тем, что человек совсем разучится думать с его использованием» [1].

Несмотря на неоднозначное отношение к информационным технологиям, в последнее время появляется всё больше научных и методических материалов, в которых авторы подчеркивают актуальность использования ИИ в педагогической сфере деятельности. Причин этому много, но одна из них становится всё более злободневной: обучающимся всё сложнее усваивать материал, данный в учебниках, «феномен ученика, знающего формулировки правил, но не использующего их на письме, знаком каждому учителю...» [2]. Выход из ситуации видят в использовании ИИ при создании дидактических материалов для уроков. Например, на уроках русского языка благодаря нейросети можно трансформировать правило так, чтобы оно стало не только понятным, но и легко применяемым на практике, поскольку главная особенность ИИ – возможность кратко и красочно преподнести материал любой сложности, что позволит добиться не только полного усвоения материала, но и повысить мотивацию к изучению предмета.

Одним из самых эффективных и нестандартных применений ИИ является интеграция в урок песен на определённые правила русского языка, которые активизируют так называемую эмоциональную память «звук и ритм воздействуют на эмоциональном уровне, создают высокую степень мотивации и, как следствие, способствуют эффективному усвоению учебной информации» [3]. Подтверждением этому является наша с вами повседневная жизнь: на экранах телевизоров мы часто видим рекламные ролики, которые сделаны в

виде песен, сопровождаемых ярким визуальным рядом. После просмотра клипов наш мозг невольно запоминает всю изложенную информацию, формируя эмоциональную память. Поскольку современные дети погружены в мир ритмичной музыки и видеоконтента, то представление правил русского языка в таком формате будет для них привычным, а значит, сработает эмоциональная память и информация надолго задержится в голове.

Рассмотрим на примере отрывок из песни, созданной для объяснения правила постановки знаков препинания при деепричастном обороте:

*Деепричастный оборот?
Да у нас дел невпроворот!
Так давай скорей изучим,
Чтоб учителя не мучить!*

*Чтоб его быстрее найти
Ты на суффиксы смотри,
Если видишь: А, Я, Виш, В, Ши,
Перед тобой деепричастие,
Скорей его лови!
«Играя в мяч, мы так устали».
Вот оборот, он перед нами...*

В данном отрывке эмоциональная память активизируется благодаря рифме, поскольку ни для кого не секрет, что рифмованные тексты запоминаются гораздо быстрее и легче, чем прозаические, а с помощью ИИ на данный текст можно наложить музыку и видеоряд, который превратит этот текст в полноценный клип и позволит ученикам быстро запомнить и понять материал. Такой же точки зрения придерживается Сапрыкина Т.В., отмечая, что «правила, представленные в таком формате, увеличивают вероятность воспроизведения содержания в будущем» [3].

Также ИИ можно эффективно применять при создании заданий с зашифровкой информации. С помощью нейросети создаются картинки, которые ассоциативно связаны с какими-либо фразеологизмами или другими языковыми средствами русского языка. Задача учеников: понять, какое средство скрывается за изображением.



Рис. 1. Картинка, сгенерированная ИИ «Шедевр» (Шут гороховый)

Задания такого типа помогают развить критическое мышление у обучающихся, способность ассоциативно мыслить, что в итоге помогает справиться с заданием.

Ещё одна область использования ИИ связана с представлением информации в виде схем и опорных конспектов. ИИ обрабатывает сложные правила в текстовом формате и переделывает их в схемах, таблицах, интеллект-картах и др., делая правила простыми и облегчая процесс усвоения.



**Рис. 2. Схема, сгенерированная ИИ «DeepSeek»
(Однородные члены предложения с обобщающим словом)**

Продуктивность такого формата правил отмечает Соломатова Ю.Д.: «Наглядное обучение способствует формированию эмоционально оценочного

отношения к изучаемому материалу, развивает визуальное мышление, ведёт к повышению познавательной активности, делает знания более точными и осознанными» [4].

Таким образом, ИИ – это многофункциональный помощник для учителя при подготовке к урокам русского языка, система, предоставляющая учителю мощные инструменты визуализации (схемы, интеллект-карты), подключающая к обучению эмоциональную память через стихотворные тексты, музыку и видеоконтент. Комплексное использование этих возможностей позволяет сделать уроки русского языка интересными и продуктивными, а также помогает детям легче и быстрее усвоить сложный материал и повышает мотивацию к изучению предмета.

Список литературы

1. Разумец, В.В. Нейросети в преподавании русского языка и литературы [Электронный ресурс] / В.В. Разумец // Magister. – 2024. – № 1. – С. 29-35.
2. Круглякова, Т.А. Стихи на трудности русского язык: правила русской орфографии в стихах [Электронный ресурс] / Т.А. Круглякова // Детские чтения. – 2020. – № 2. – С. 276-299.
3. Сапрыкина, Т.В. Применение видеоконтента в образовательном процессе [Электронный ресурс] / Т.В. Сапрыкина. Т.В. Ушакова // Образование. Карьера. Общество. – 2020. – № 4. – С. 43-45.
4. Соломатова Ю.Д. Возможности использования дидактической информационной графики в обучении русскому языку (на примере разных видов схем) [Электронный ресурс] / Ю.Д. Соломатова // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. – 2018. – № 26.

© Кирьянова А.С.

СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ИСТОЩЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ
СОТРУДНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА КАК ДЕТЕРМИНАНТА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ**

Курманова Яна Юрьевна

магистрант

ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»

Научный руководитель: **Пряжникова Елена Юрьевна**

д.п.н., профессор

ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается феномен профессионального выгорания у специалистов помогающих профессий через призму ключевой детерминанты – эмоционального истощения. Анализируются причины возникновения, механизмы воздействия и последствия эмоционального истощения, а также его центральная роль в формировании синдрома выгорания.

Ключевые слова: эмоциональное истощение, профессиональное выгорание, синдром выгорания, помогающие профессии, эмоциональный труд, деперсонализация, редукция профессиональных достижений.

**EMOTIONAL EXHAUSTION OF MEDICAL STAFF AT THE MIDDLE
LEVEL AS A DETERMINANT OF PROFESSIONAL BURNOUT**

Kurmanova Yana Yuryevna

Scientific adviser: **Pryazhnikova Elena Yuryevna**

Abstract: this article examines the phenomenon of professional burnout in helping professionals through the lens of a key determinant: emotional exhaustion. It analyzes the causes, mechanisms, and consequences of emotional exhaustion, as well as its central role in the formation of burnout syndrome.

Key words: emotional exhaustion, professional burnout, burnout syndrome, helping professions, emotional labor, depersonalization, reduction of professional achievements.

Профессиональное выгорание стало одной из самых острых проблем современности. Его провоцируют возросшие нагрузки, высокий темп работы, постоянные изменения и необходимость быстро осваивать новое.

Проблема профессионального выгорания рассматривалась в научных трудах различных авторов, в частности Водопьяновой Н. Е., Самохвал В. Г., Безносова С. П., Лисиенко С. Б. и др., а количество работ по данным РИНЦ превышает 70 млн. научных статей.

Сфера помогающих профессий (медицина, образование, социальная работа, психология, спасательные службы и др.) по своей сути является эмоционально затратной и высокострессовой. Специалисты, работающие в этой области, ежедневно сталкиваются с активным социальным взаимодействием, необходимостью сопереживать, поддерживать и нести ответственность за благополучие других людей. Это требует огромных затрат не только интеллектуальных, но и, в первую очередь, эмоциональных ресурсов.

В условиях хронического стресса, высокой нагрузки и часто недостаточной ресурсной поддержки нередко у представителей помогающих профессий развивается специфический синдром – профессиональное выгорание. Согласно классической модели американского психолога Кристины Маслач, выгорание представляет собой трехкомпонентный синдром, включающий в себя:

1. Эмоциональное истощение – чувство опустошенности, истощенности эмоциональных ресурсов.
2. Деперсонализацию – дегуманизированное, безразличное или негативное отношение к субъекту профессиональной деятельности.
3. Редукцию профессиональных достижений – возникновение чувства некомпетентности в своей профессиональной сфере, ощущение неуспеха [1, с. 117, 4, с. 90].

В статье фокус направлен на первый и наиболее значимый компонент – эмоциональное истощение – и доказывает, что именно оно является первичной и центральной детерминантой в процессе развития синдрома профессионального выгорания.

Профессиональное выгорание не является просто усталостью или временным снижением настроения. Это состояние физического, эмоционального и умственного истощения, которое возникает в ответ на пролонгированные эмоциональные и межличностные стрессоры на работе [1, 4]. Это процесс постепенный, накопительный, ведущий к снижению

продуктивности и энергии, нарастанию негативизма и чувства неудовлетворенности. С точки зрения Л. В. Золотухиной и И. В. Шадриной «синдром профессионального выгорания (СПВ) и его последствия являются серьезной медицинской проблемой, особенно для медработников, работающих в условиях постоянного стресса».

Специалист чувствует, что больше не может отдаваться работе так, как прежде, чувствуя перенапряжение, истощанность эмоциональных и физических ресурсов. Этому состоянию присущи хроническая усталость, нарушения сна, повышенная соматизация и общая апатия [2, с. 3].

Именно эмоциональное истощение является тем состоянием, которое запускает последующие компоненты выгорания. Когда ресурсы истощены, у человека не остается психоэмоциональных сил на эмпатию и построение теплых, человеческих отношений с теми, кому он призван помогать. Чтобы защититься от полного опустошения, психика включает механизм психологической защиты – деперсонализацию.

Деятельность специалистов помогающих профессий связана с необходимостью управления своими эмоциями для соответствия профессиональным стандартам. Это явление получило название «эмоциональный труд» [3].

Постоянная необходимость подавлять истинные эмоции и демонстрировать ожидаемые требует огромных ресурсов и ведет к внутреннему конфликту и эмоциональному диссонансу, что является прямым путем к истощению [3, с. 4].

К специфическим факторам, способствующим накоплению эмоционального истощения, относятся: активное социальное взаимодействие, эмпатическая нагрузка, высокий уровень ответственности, неадекватная оценка труда, организационные и административные барьеры.

Эмоциональное истощение не остается изолированным симптомом. Оно запускает каскадную реакцию, формируя полную картину выгорания:

– от истощения к деперсонализации. Эмоционально истощенный специалист, перестает воспринимать получателей своей помощи как личностей с уникальными проблемами, а видит их как «случаи», «очередного пациента», «еще одного трудного ребенка». Возникают цинизм, черствость, формализм в общении. Это защитный, но деструктивный механизм [5, с. 3].

– от истощения и деперсонализации к редукции достижений. Специалист начинает чувствовать себя неуспешным, сомневается в своей профессиональной компетентности. Снижается мотивация и удовлетворение от работы, отсюда отсутствие положительного подкрепления, которое еще больше истощает эмоциональную сферу [1, с. 122, 6, с. 5].

Таким образом, эмоциональное истощение является не просто одним из симптомов, а первичным и необходимым условием для развития деперсонализации и редукции профессиональных достижений. Без глубокого истощения последующие компоненты либо не возникают, либо носят временный характер.

Последствия выгорания, инициированного эмоциональным истощением, губительны для всех сторон:

- для специалиста: депрессия, тревожные расстройства, сердечно-сосудистые заболевания.
- для организации/учреждения: рост текучести кадров, снижение качества услуг, увеличение числа ошибок, конфликты в коллективе.
- для клиентов/пациентов: получение некачественной, обезличенной помощи, потеря доверия к системе помощи в целом [2, с. 6, 7, с. 274].

Эмоциональное истощение является первоосновой в структуре профессионального выгорания у людей помогающих профессий. Оно возникает как закономерная реакция на хронический стресс, высокую эмоциональную нагрузку и необходимость постоянного «эмоционального труда». Будучи первичным компонентом, истощение напрямую детерминирует возникновение деперсонализации и редукции профессиональных достижений, формируя полномасштабный деструктивный синдром.

Список литературы

1. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2008. 336 с.
2. Золотухина Л.В., Шадрина И.В. Профессиональное выгорание у медицинских работников: причины, последствия, профилактика // Медицина труда и промышленная экология. — 2019. — № 5.

3. Борисова М.А. Эмоциональный труд и профессиональное выгорание: ресурсный подход // Организационная психология. – 2017. – Т. 7, № 2.
4. Орел В.Е. Феномен «выгорания» в зарубежной психологии: эмпирические исследования и перспективы // Психологический журнал. – 2001. – Т. 22, № 1.
5. Форманюк Т.В. Синдром «эмоционального сгорания» как показатель профессиональной дезадаптации учителя // Вопросы психологии. – 1994. – № 6.
6. Рубинштейн С.Л. Профессиональное выгорание: личностные и организационные детерминанты // Национальный психологический журнал. – 2018. – № 4(32).
7. Китаев-Смык Л.А. Психология стресса. — М.: Наука, 1983.

© Курманова Я.Ю.

УДК: 159.922.7

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В КОНФЛИКТНОЙ
СИТУАЦИИ СО СВЕРСТНИКАМИ**

Коваленко Александра Евгеньевна

студент 1-го курса

направления подготовки 37.04.01 «Психология»

направленность программы «Практическая психология»

Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)

ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялте

Научный руководитель: **Бура Людмила Викторовна**

кандидат психологических наук,

доцент кафедры психологии

Аннотация: Статья посвящена изучению психологических особенностей поведения младших школьников (7-10 лет) в конфликтных ситуациях со сверстниками. Рассматриваются основные причины возникновения конфликтов, такие как борьба за ресурсы, различия в потребностях, недостаток коммуникативных навыков, непонимание правил и эмоциональная неустойчивость. Анализируются психологические особенности поведения детей в конфликтах: эгоцентризм, импульсивность, эмоциональность, склонность к агрессии или избеганию, неумение идти на компромисс и стремление к справедливости. Выделены основные типы конфликтного поведения. Особое внимание уделено роли взрослых (родителей и педагогов) в формировании навыков конструктивного разрешения конфликтов у младших школьников.

Ключевые слова: конфликт, младший школьник, психология, поведение, общение, причины конфликтов, типы конфликтного поведения, роль взрослых, социальные навыки.

**PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF PRIMARY SCHOOL
CHILDREN'S BEHAVIOUR IN A CONFLICT WITH THEIR PEERS**

Kovalenko Alexandra Evgenievna

first-year student

field of Study: 37.04.01 «Psychology»

program Orientation: «Practical Psychology»

Humanitarian-Pedagogical Academy (Branch)

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

«V.I. Vernadsky Crimean Federal University» in Yalta

Scientific adviser: **Bura Lyudmila Viktorovna**

candidate of Psychological Sciences,

associate Professor of the Department of Psychology

Abstract: This paper delves into the psychological landscape of conflict among elementary school children (ages 7-10). It explores the common roots of these disagreements, ranging from competition for resources and differing needs to underdeveloped communication skills, a lack of understanding of social rules, and emotional volatility. The study examines the characteristic ways children behave when conflicts arise, highlighting traits like egocentrism, impulsivity, heightened emotions, tendencies toward aggression or avoidance, difficulty compromising, and a strong sense of fairness. Different patterns of conflict behavior are identified. A key focus is placed on the crucial role adults (parents and teachers) play in helping young children develop the skills they need to resolve conflicts constructively.

Key words: conflict, elementary school child, psychology, behavior, communication, causes of conflict, types of conflict behavior, role of adults, social skills.

Проблема статьи заключается в том, что в современном обществе, где качество межличностного взаимодействия определяет успешность социализации и адаптации индивида, проблема конфликтности в детской среде приобретает первостепенное значение. Младший школьный возраст, являясь периодом интенсивного развития социальных навыков и формирования межличностных связей, представляет собой критически важный этап, когда закладываются основы для конструктивного взаимодействия с окружающим миром. Тем не менее, несмотря на всю значимость этого периода, конфликтные ситуации между младшими школьниками сохраняют свою распространенность,

оказывая негативное воздействие на их эмоциональное состояние, академическую успеваемость и общее самочувствие.

Научные исследования свидетельствуют о том, что неспособность эффективно разрешать конфликтные ситуации способна приводить к формированию деструктивных поведенческих паттернов, агрессии, социальной отчужденности и снижению уровня самооценки у детей. В связи с этим возникает насущная потребность в глубоком и всестороннем понимании психологических аспектов поведения младших школьников в условиях конфликта, идентификации причин и факторов, обуславливающих возникновение конфликтных ситуаций, а также в разработке эффективных методик и стратегий, направленных на развитие у детей навыков конструктивного разрешения споров и разногласий.

Цель статьи заключается в осуществлении комплексного анализа психологических особенностей поведения младших школьников в конфликтных ситуациях, возникающих в процессе взаимодействия со сверстниками. Основной задачей исследования является выявление ключевых причин и факторов, способствующих эскалации конфликтов, а также разработка практических рекомендаций, предназначенных для педагогов и родителей, направленных на формирование у детей навыков конструктивного разрешения конфликтов, что, в свою очередь, способствует их успешной социализации и адаптации в обществе.

Изложение основного материала статьи. Конфликты – неизбежная составляющая человеческого существования, и дети не являются исключением. Младший школьный возраст (7-10 лет) – период активной социализации, когда ребёнок учится взаимодействовать, отстаивать свою позицию и разрешать споры. Понимание психологических особенностей поведения младших школьников в конфликтных ситуациях крайне важно [2].

Конфликты в этом возрасте возникают из-за борьбы за ресурсы, различий в потребностях, недостатка коммуникативных навыков. Дети ещё не умеют делиться и договариваться, слушать чужую точку зрения [3]. Также причинами выступают непонимание правил, эмоциональная неустойчивость, стремление к лидерству и влияние взрослых.

Психологические особенности заключаются в поведении.

Поведение младших школьников в конфликте характеризуется эгоцентризмом, импульсивностью, эмоциональностью [4]. Они склонны к агрессии или избеганию, не умеют идти на компромисс, остро реагируют на несправедливость. Ребёнок может искать внимания взрослого или быстро переключаться на другую деятельность.

Рассмотрим наглядные примеры, иллюстрирующие вышеупомянутые психологические особенности, проявляющиеся в поведении младших школьников.

Эгоцентризм в действии: Представим себе ситуацию: два юных друга оказались вовлечены в спор из-за заветной игрушки. Ребенок, в поведении которого доминирует эгоцентризм, демонстрирует полное отсутствие понимания того, что его товарищ также испытывает желание с ней поиграть. Он твердо убежден, что его потребность в игре является приоритетной и требует немедленного удовлетворения. Типичные фразы, характеризующие подобное поведение: "Это собственность только моя, я первым ее увидел!" или "Тебе всегда достаются все игрушки, это несправедливо!". В данном случае ребенок сосредотачивает все внимание исключительно на собственных желаниях, полностью игнорируя потребности и чувства окружающих.

Импульсивность в реальном времени: Во время активной игры в мяч один из участников случайно толкает своего товарища. Импульсивный ребенок незамедлительно реагирует на данный инцидент, например, отвечает толчком обидчику. Он действует мгновенно, не задумываясь о возможных последствиях своего поступка, не анализируя сложившуюся ситуацию и не принимая во внимание чувства другого человека.

Эмоциональность как проявление реакции: Ребенок терпит поражение в настольной игре. Его реакцией может стать бурный поток слез, громкий крик или даже швыряние игрового реквизита на пол. Такая эмоциональная нестабильность проявляется в чрезмерно острой реакции на ситуацию, которую взрослый человек воспринял бы с гораздо большим самообладанием и спокойствием. Ребенок в силу своего возраста еще не обладает достаточными навыками регуляции собственных эмоций и проявления их в социально приемлемых формах.

Агрессия vs. Избегание: В конфликтной ситуации один ребенок может прибегнуть к оскорблениям или физическому воздействию, толкая обидчика (агрессия), в то время как другой предпочтет отвернуться и убежать (избегание). Оба этих типа поведения представляют собой деструктивные способы реагирования на конфликтные обстоятельства. Проявление агрессии лишь усугубляет ситуацию и разжигает конфликт, а избегание, в свою очередь, не способствует решению проблемы и оставляет ее неразрешенной.

Выделяют типы конфликтного поведения: агрессивный, пассивный, компромиссный, манипулятивный и уступчивый типы поведения. Каждый тип требует индивидуального подхода в разрешении конфликта [5]. Для лучшего понимания рассмотрим характерные примеры различных моделей конфликтного поведения, которые достаточно часто наблюдаются у детей младшего школьного возраста.

Агрессивный стиль: Ребенок, демонстрирующий данный стиль, предпочитает доминировать и разрешать конфликтные ситуации посредством силы и напора. К примеру, в ситуации спора за право занять место в очереди, он может физически оттолкнуть других детей, прокладывая себе путь вперед и громко заявляя о своем приоритете: "Я здесь первый, мне нужно больше всех!". Подобное агрессивное поведение, как правило, сопровождается угрозами, оскорбительными высказываниями и проявлением неуважения к окружающим.

Пассивный стиль: Ребенок, выбирающий пассивную стратегию, старается избегать прямого противостояния и подавляет свои истинные чувства и эмоции. Например, если у него отбирают любимую игрушку, он не вступает в борьбу, а тихо отходит в сторону, демонстрируя обиду, но не выражая ее открыто и прямо. Такое поведение может привести к накоплению негативных переживаний, усилению чувства тревоги и снижению самооценки.

Компромиссный стиль: Ребенок, придерживающийся компромиссной стратегии, стремится к поиску решения, которое удовлетворит потребности и интересы обеих сторон конфликта. В ситуации с той же игрушкой он может предложить следующий вариант: "Давай будем играть по очереди, сначала ты немного поиграешь, а потом я". Компромиссное поведение демонстрирует умение вести переговоры, находить точки соприкосновения и уважать чужие интересы и желания.

Манипулятивный стиль: Ребенок, прибегающий к манипуляциям, пытается добиться желаемого результата, избегая открытой агрессии, но используя при этом хитрость, обман и различные уловки. Например, он может пожаловаться взрослому, преувеличивая масштаб проблемы и искажая факты, чтобы спровоцировать наказание для другого ребенка: "Он постоянно меня обижает и придирается ко мне, хотя я не делаю ничего плохого!".

Уступчивый стиль: Ребенок, демонстрирующий уступчивость, предпочитает соглашаться с чужим мнением и идти на уступки, чтобы избежать конфликта, даже если это противоречит его собственным интересам и потребностям. В спорной ситуации он без колебаний соглашается с чужой точкой зрения, говоря: "Хорошо, делай так, как тебе хочется". Постоянная уступчивость может привести к потере индивидуальности и неспособности защищать свои личные границы и права

Именно взрослые могут помочь детям в конфликтных ситуациях. Роль взрослых заключается в создании безопасной среды, обучении коммуникации, моделировании поведения. Также родители выступают посредниками, развивают эмпатию, формируют правила и поощряют позитивное поведение [6].

Выводы. Конфликтные ситуации – неизбежный спутник социализации и становления индивидуальности. Осознание психологических нюансов детского поведения в моменты разногласий позволяет разработать действенные методы содействия в преодолении трудностей и выработке ценных навыков, необходимых для гармоничной адаптации в дальнейшей жизни.

Принципиально важно осознавать, что урегулирование конфликтов – это не просто нейтрализация негативных проявлений, а значимый шанс для прогресса в области эмоционального интеллекта, развития коммуникативных способностей и умения находить взаимоприемлемые решения. В ходе этого процесса дети получают возможность осознавать собственные эмоции и чувства окружающих, грамотно выражать свои мысли и нужды, а также уважать интересы других.

Ключевым условием для эффективного формирования этих компетенций является создание атмосферы безопасности и поддержки, в которой дети ощущают уверенность и свободу в выражении мыслей и чувств. Взрослые в данном контексте выступают примером конструктивного поведения, передают

детям действенные стратегии разрешения конфликтных ситуаций и оказывают поддержку в сложных обстоятельствах.

В конечном счете, способность конструктивно улаживать конфликты – это бесценный навык, который будет полезен детям на протяжении всей жизни, способствуя их успешной интеграции в социум, установлению хороших взаимоотношений с окружающими и достижению намеченных целей.

Список литературы

1. Абрамова Г. С. Возрастная психология: Учебник для вузов. — 7-е изд., перераб. и доп. — М.: Академический Проект, 2007. — 704 с. — (Психологический учебник).
2. Ветренко, С. В. Психология младшего школьника : учебник для вузов / С. В. Ветренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19883-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/568679> (дата обращения: 21.10.2025).
3. Ильин, Е. П. Психология общения и межличностных отношений / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2009. — 560 с.
4. Кулагина И.Ю., Коллюцкий В.Н. Возрастная психология: Полный жизненный цикл развития человека. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. — М.: ТЦ «Сфера», при участии «Юрайт-М», 2001 — 464 с. ISBN 5-89144-162-4
5. Липская Татьяна Алексеевна, Елфимова Мария Михайловна Стилевые особенности поведения в конфликте младших подростков // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №76-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stilevye-osobennosti-povedeniya-v-konflikte-mladshih-podrostkov> (дата обращения: 21.10.2025).
6. Николаенко Марина Сергеевна Особенности конфликтов учащихся начальной школы // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2008. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-konfliktov-uchaschihsya-nachalnoy-shkoly> (дата обращения: 21.10.2025).
7. Смирнова Е. О., Холмогорова В. М. Растим первоклашку / под ред. А. Жилинской. — Москва : Эксмо, 2009. — 176 с. — (Растим первоклашку). — ISBN 978-5-699-35302-6.

© Коваленко А.Е.

**СЕКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК НАНОМАТЕРИАЛОВ ПО ДАННЫМ
СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ:
ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ТОМОГРАФИИ**

Шишулин Александр Владимирович

к.х.н., доцент

Кемайкина Анастасия Николаевна

Послушаев Максим Юрьевич

студенты

Научный руководитель: **Шишулин Александр Владимирович**

к.х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Аннотация: в работе предложен алгоритм обработки данных сканирующей электронной микроскопии для автоматизированной оценки трехмерных структурных характеристик исследуемого материала (мезопористого объекта, компактифицированного слоя наночастиц) по снимкам его сечений взаимно перпендикулярными плоскостями. Алгоритм реализован на C++ 23 с библиотеками OpenCV.

Ключевые слова: наноматериалы, сканирующая электронная микроскопия, мезопористые материалы, обратная задача томографии, фрактальная размерность.

**AUTOMATIC DETERMINATION OF STRUCTURAL CHARACTERISTICS
OF NANOMATERIALS BASED ON SCANNING ELECTRON
MICROSCOPY DATA: AN INVERSE TOMOGRAPHY PROBLEM**

Shishulin Alexandr Vladimirovich

Kemaikina Anastasia Nikolaevna

Poslushaev Maksim Yurievich

Scientific adviser: **Shishulin Alexandr Vladimirovich**

Abstract: in this paper, an algorithm is suggested for processing scanning electron microscopy data for the automatic evaluation of three-dimensional structural characteristics of a material (mesoporous object, compacted layer of nanoparticles) based on cross-sectional images of mutually perpendicular planes. The algorithm is implemented in C++ 23 with OpenCV libraries.

Key words: nanomaterials, scanning electron microscopy, mesoporous materials, inverse tomography, fractal dimension.

Структуры малого объема и функциональные материалы на их основе обладают целым комплексом уникальных физико-химических свойств, являющихся предметом активных исследований на протяжении последних десятилетий. Для металлов и неорганических соединений на их основе большинство таких свойств проявляются в микро- и нанометровом диапазоне характерных размеров структуры. Частицы малого объема отличаются существенной зависимостью температур фазовых переходов I (например, плавления) и II рода, температуры Дебая и транспортных свойств, энергии образования вакансий и активации диффузии, ряда механических характеристик и т.д. от геометрических характеристик, причем сами значения данных характеристик существенно отличаются от соответствующих значений для макроразмерных структур [1, 2]. Для частиц многокомпонентных систем характерны зависимости от морфологии взаимных растворимостей компонентов, температур ликвидуса, солидуса и равновесного состава сосуществующих фаз в гетерогенном состоянии [3, 4], а также целый ряд специфических эффектов («исходного состава», «внешней среды», «гистерезисный эффект» и др.) [5, 6], которые могут быть получены и интерпретированы в рамках термодинамического и других подходов. Данные особенности в значительной степени связаны с ростом доли низкоскоординированных атомов приповерхностного слоя, обладающих отличными от атомов «в объеме» характеристиками [2], при этом реализация подобных эффектов в частицах малого объема и композиционных материалах на их основе может способствовать управляемой модификации их функциональных свойств и должна приниматься во внимание при разработке методик их синтеза [1, 4]. Ранее нами было отмечено [7], что высокие значения удельных поверхностей достижимы не только в случае нанопорошковых материалов или композитов на их основе, но и в мезопористых объектах (с эффективным диаметром пор 5-50 нм), при этом сами пористые образцы

могут иметь макроскопические размеры. В этом случае комплекс физико-химических свойств таких материалов становится в значительной степени зависящим от морфологии пор. Подобные зависимости были продемонстрированы нами для магнитных превращений [7], плавления [8], ряда механических [9] и электронно-оптических характеристик [10].

Для описания морфологии рассматриваемых структур удобно использование геометрических моделей, основанных на наборах безразмерных параметров, позволяющих как описать сложную нерегулярную форму реальных наноразмерных частиц, так и получить набор «физически подобных» форм, имеющих различный геометрический облик, но отвечающих одним и тем же соотношениям площади поверхности и объема и равновесным фазовым составам материала. Одним из таких подходов является использование фрактальной нотации [1, 7-10], когда связь площади поверхности A с объемом структуры V задается в виде $A = CV^{2/D_3}$, где D_3 – фрактальная размерность трехмерной структуры, а C – параметр, согласующий размерности. Подобный подход продемонстрировал свою эффективность [2, 4, 7-10] и является удобно «расширяемым», позволяя, наряду с описанием морфологии отдельных структур (частиц, пор) оценивать также распределения их по различным геометрическим характеристикам (см. [4, 9] и ссылки там). Данные факторы обеспечивают актуальность «обратной» задаче определения безразмерных характеристик (в частности, фрактальной размерности) материала на основе данных просвечивающей и особенно, сканирующей электронной микроскопии [2, 4, 10]. В настоящей работе описан и программно реализован метод определения фрактальной размерности трехмерной структуры (мезопористого материала или компактифицированного объема наночастиц) на основе микроскопических снимков набора ее сечений. Задача восстановления структуры трехмерного объекта по набору его сечений или проекций, полученных под разными углами, носит название обратной задачи томографии.

В качестве исходных данных используются три квадратных черно-белых снимка взаимно перпендикулярных сечений структуры. Вначале каждое из изображений «бинаризируется», будучи преобразованным в булеву матрицу: на изображении строится сетка, разбивающая его на одинаковые квадратные ячейки, и если яркость хотя бы одного их пикселей ячейки превышает предварительно заданное (подробнее см. ниже) пороговое значение яркости B_{th} , то такой ячейке соответствует элемент матрицы со значением 1 (в противном

случае – 0). Алгоритм подобной «бинаризации» изображения программно реализован на языке программирования C++ 23 с использованием библиотек OpenCV. Функция преобразования изображения в булеву матрицу `create_binary_grid` принимает параметры `square_size` (размер стороны ячейки в пикселях), `threshold` (порог яркости от 0 до 255) и изображение `image.jpg` (в данном случае – с разрешением 800×800):

```
std::vector<std::vector<bool>> create_binary_grid(const cv::Mat& image, int
square_size, uint8_t threshold) {
    // Проверка размера изображения.
    if (image.cols != 800 || image.rows != 800) {
        throw std::invalid_argument("Изображение должно быть размером 800x800
пикселей");
    }
    // Проверка, что изображение черно-белое.
    if (image.channels() != 1) {
        throw std::invalid_argument("Изображение должно быть в оттенках
серого");
    }
    // Вычисление количества ячеек по горизонтали и вертикали с округлением вверх.
    int grid_cols = (800 + square_size - 1) / square_size;
    int grid_rows = (800 + square_size - 1) / square_size;
    // Генерация результирующей сетки.
    std::vector<std::vector<bool>> binary_grid(grid_rows,
std::vector<bool>(grid_cols, false));
    // Обработка каждой ячейки.
    for (int grid_y = 0; grid_y < grid_rows; ++grid_y) {
        for (int grid_x = 0; grid_x < grid_cols; ++grid_x) {
            // Вычисление координат текущей ячейки в пикселях.
            int start_x = grid_x * square_size;
            int start_y = grid_y * square_size;
            int end_x = std::min(start_x + square_size, 800);
            int end_y = std::min(start_y + square_size, 800);
            // Проверка все пикселей в ячейке.
            bool has_bright_pixel = false;
            for (int y = start_y; y < end_y && !has_bright_pixel; ++y) {
                for (int x = start_x; x < end_x && !has_bright_pixel; ++x) {
                    // Отметка ячейки, если представлен пиксель ярче порога.
                    if (image.at<uint8_t>(y, x) > threshold) {
                        has_bright_pixel = true;
                        binary_grid[grid_y][grid_x] = true;
                    }
                }
            }
        }
    }
    return binary_grid;
}
```

Для каждого из сечений на основе полученных булевых матриц вычисляются двумерные фрактальные размерности D_x (для сечения структуры плоскостью $xу$), D_y и D_z (где каждая $D_i \in (1,2]$, $i = x, y, z$) с использованием следующего соотношения: $N_i = CR_i^{D_i}$, где N_i – количество ячеек матрицы для данного сечения со значением 1; R_i – ранг булевой матрицы для данного сечения; C – постоянный множитель, согласующий размерности. Без ограничения общности можно положить $C = 4\pi$. Задача корректного определения D_i существенно осложняется тем, что в общем случае вычисляемая фрактальная размерность чувствительна к значению порога яркости B_{th} , варьируясь в широких пределах при его изменении. Для выбора корректного значения осуществляется перебор значений B_{th} с заданным шагом, и строятся «калибровочные» зависимости $D_i(B_{th}^{(i)})$ (см. [4] и ссылки там). Чувствительность фрактальной размерности к порогу яркости представлена углом наклона полученной кривой. Монохромные изображения регулярных структур классических фрактальных объектов (снежинки Коха, ковры Серпинского, фрактальные деревья и т.д.) характеризуются $D = \text{const}$ для любого B_{th} , и «калибровочная» зависимость представляет собой горизонтальную прямую. Другой предельный случай представляет собой изображение, целиком состоящее из белого шума: при формальном рассмотрении случайный равномерно распределенный белый шум характеризуется своей фрактальной размерностью D , а также связью между ней и порогом яркости в виде гладкой монотонно убывающей калибровочной функции следующим образом:

$$D(B_{th}) = 2 + \frac{\ln\left(1 - \frac{B_{th}}{B_{th}^{\max}}\right) - \ln C}{\ln R}, \quad N = R^2 \left(\frac{B_{th}^{\max} - B_{th}}{B_{th}^{\max}} \right) = CR^D.$$

Здесь $B_{th}^{\max}$ – верхняя граница рассмотренного диапазона B_{th} . Однако *отдельное* рассмотрение случайного шума как подходящего объекта для применения данного метода не имеет физического смысла, что и соответствует монотонному убыванию $D(B_{th})$ (а также специфическому характеру зависимости D от ранга матрицы R). Снимки структуры реальных материалов могут быть интерпретированы как суперпозиции регулярной структуры и шума, и «калибровочные» зависимости для них содержат прямолинейные участки, «ступеньки», а также экстремумы и точки перегиба.

Корректное значение порога яркости соответствует участку «калибровочной» кривой, в пределах которого отклонение зависимости от прямолинейной минимально. Этот участок находится на основе минимального значения первой производной функции $D_i(B_{th}^{(i)})$, а используемое далее значение $B_{th}^{(i)}$ получается усреднением соответствующих значений на краях участка. Отсутствие четко выраженного прямолинейного сегмента может быть следствием неоднородности оптических свойств рассматриваемой структуры или недостаточного качества изображения. «Калибровочные» зависимости строятся для каждого из рассматриваемых сечений отдельно.

После выполнения «калибровки» и получения значений корректных порогов яркости рассчитываются окончательные значения двумерных фрактальных размерностей D_{2x}, D_{2y}, D_{2z} для каждого из сечений. Величина D_{2i} рассчитывается из соотношения $N_i = CR_i^{D_{2i}}$ методом линейного регрессионного анализа после логарифмирования по набору из j пар (R_{ij}, N_{ij}) , полученных следующим образом: ранг матрицы последовательно уменьшается (размер ячейки увеличивается) в 2, 4, 8, ... раз при условии, что значение 1 по-прежнему присваивается ячейкам, содержащим хотя бы один пиксель исходного изображения, яркость которого превышает выбранное пороговое значение. Дальнейший переход от набора двумерных фрактальных размерностей сечений D_{2x}, D_{2y}, D_{2z} к трехмерной фрактальной размерности структуры D_3 зависит от анизотропии морфологии рассматриваемого материала.

Для оценки границ, в которых находится D_3 , с учетом того, что размерность проекции всегда меньше или равна размерности исходного объекта, имеем $D_3 \in [\max(D_{2x}, D_{2y}, D_{2z}); \min(\max(D_{2x}, D_{2y}, D_{2z}) + 1, 3)]$. Отсюда вытекает точечная оценка $D_3 \approx \max(D_{2x}, D_{2y}, D_{2z}) + 0.5$, которая для объектов, протяженных в одном направлении, дает несколько более точные оценки в сравнении с эвристическим методом «среднего». Последний приводит к простой оценке $D_3 \approx 1 + (D_{2x} + D_{2y} + D_{2z})/3$ и достаточно точен для изотропных структур и не учитывает «вырожденные» случаи, когда морфология объекта имеет специфическую ориентацию. Несколько большую точность в случае произвольных структур демонстрирует подход на основе стандартного

отклонения, выступающего мерой анизотропии. В рамках данного подхода используются выражения

$$D_3 \approx 1 + \bar{D}_2 - \sqrt{2}S_0/2, \quad \bar{D}_2 = (D_{2x} + D_{2y} + D_{2z})/3,$$
$$S_0 = \sqrt{\left((D_{2x} - \bar{D}_2)^2 + (D_{2y} - \bar{D}_2)^2 + (D_{2z} - \bar{D}_2)^2\right)}/3}.$$

Альтернативой является обобщенный подход с использованием степенного среднего, который приводит к следующему соотношению:

$$D_3 \approx p + \left[\left((D_{2x} - p)^q + (D_{2y} - p)^q + (D_{2z} - p)^q \right) / 3 \right]^{1/q}.$$

Здесь p – размерность, «теряемая» при проекции ($p=1$ при проецировании из 3D в 2D), q – эмпирический «калибровочный» параметр, который в случае реальных структур приводит к наиболее точным оценкам для D_3 при $q \approx 2$.

Список литературы

1. Shishulin A.V., Potapov A.A., Shishulina A.V. Fractal nanoparticles of phase-separating solid solutions: nanoscale effects on phase equilibria, thermal conductivity, thermoelectric performance. In: Springer Proceedings in Complexity. Ed. by C.H. Skiadas, Y. Dimotikalis. Cham: Springer. – 2022. – P. 421-432.
2. Shishulin A.V., Potapov A.A., Shishulina A.V. Several notes on the lattice thermal conductivity of fractal-shaped nanoparticles // Eur. phys. tech. j. – 2022. – V. 19. – №3(41). – P. 10-17.
3. Shishulin A.V., Potapov A.A., Shishulina A.V. The initial composition as an additional parameter determining the melting behaviour of nanoparticles (a case study on $\text{Si}_x\text{-Ge}_{1-x}$ alloys) // Eur. phys. tech. j. – 2021. – V. 18. – №4(38). – P. 5-13.
4. Shishulin A.V., Potapov A.A., Shishulina A.V. Fractal nanoparticles of phase-separating solid solutions: morphology-dependent phase equilibria in tungsten heavy pseudo-alloys // Eur. phys. tech. j. – 2023. – V. 20. – №4(46). – P. 125-132.
5. Shishulin A.V., Shishulina A.B. One more parameter determining the stratification of solutions in small-volume droplets // J. eng. phys. thermophys. – 2022. – V. 95. – №6. – P. 1374-1382.
6. Шишулин А.В., Шишулина А.В. Влияние исходного состава на фазовые равновесия при твердофазном расслаивании в наночастицах бинарных сплавов (на примере системы W-Cr) // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур, наноматериалов. – 2023. – №15. – С. 299-307.

7. Shishulin A.V., Potapov A.A., Shishulina A.V. On the transition between ferromagnetic and paramagnetic states in mesoporous materials with fractal morphology // Eur. phys. tech. j. – 2021. – V. 18. – №2(36). – P. 6-11.

8. Шишулин А.В., Шишулина А.В., Купцов А.В. К вопросу о плавлении мезопористых материалов // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур, наноматериалов. – 2024. – №16. – С. 427-436.

9. Шишулин А.В., Шишулина А.В. К вопросу об упругих характеристиках мезопористых материалов // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур, наноматериалов. – 2023. – №15. – С. 308-316.

10. Шишулин А.В., Шишулина А.В. О ширине запрещенной зоны в мезопористых полупроводниках. *Принято к печати в* Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур, наноматериалов. – 2025. – №17.

© Шишулин А.В., Кемайкина А.Н, Послушаев М.Ю., 2025

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

**ПУТИ РАЗВИТИЯ ГЕЙМДЕВА В РОССИИ:
ПЕРСПЕКТИВЫ, ОСОБЕННОСТИ, ВЫЗОВЫ**

Богосьян Анна Игоревна
Богосьян Владислав Акопович
студенты
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Аннотация: в статье рассматриваются ключевые пути развития индустрии геймдева в России. Анализируются перспективы роста, обусловленные увеличением внутреннего рынка и развитием киберспорта. Выделены особенности российского геймдева, связанные с зависимостью от импортных технологий и региональным неравенством. Обозначены основные вызовы, включая нехватку квалифицированных кадров, бюрократические барьеры и усиление конкуренции на мировом рынке.

Ключевые слова: геймдев, разработка игр, перспективы, киберспорт, игровые движки, цифровая экономика.

**WAYS OF GAME DEVELOPMENT IN RUSSIA:
PROSPECTS, FEATURES, CHALLENGES**

Bogosyan Anna Igorevna
Bogosyan Vladislav Akopovich

Abstract: the article discusses the key ways to develop the game development industry in Russia. The growth prospects are analyzed due to the increase in the domestic market and the development of esports. The features of Russian game development related to dependence on imported technologies and regional inequality are highlighted. The main challenges are outlined, including a shortage of qualified personnel, bureaucratic barriers and increased competition in the global market.

Key words: game development, game development, prospects, esports, game engines, digital economy.

Российский геймдев, несмотря на непростую геополитическую обстановку, продолжает развиваться, демонстрируя как заметные достижения, так и сталкиваясь с существенными вызовами. За последние несколько десятилетий геймеры прошли эволюционный путь от первопроходцев интернета до стримеров и киберспортсменов [1, с. 1]. Несмотря на сложности, российский геймдев имеет значительный потенциал для роста и развития, обусловленный следующими факторами:



Рис. 1. Факторы роста и развития российского геймдева

Россия традиционно славится сильной технической школой. Высококласные программисты, художники, геймдизайнеры, прошедшие обучение в ведущих вузах страны, являются ценным ресурсом для индустрии. Очень небольшое количество учебных заведений в мире готовят специалистов непосредственно для игровой индустрии [2, с. 1871].

Активный рост киберспортивной аудитории и инфраструктуры в России создает спрос на игры, ориентированные на соревновательный гейминг. Это открывает новые возможности для разработчиков в разработке проектов, нацеленных на киберспортивные дисциплины.

Мобильные игры остаются самым быстрорастущим сегментом игрового рынка. Российские разработчики активно осваивают эту нишу, создавая успешные проекты для мобильных платформ.

Россия обладает значительным внутренним рынком, предлагающим возможности для тестирования новых игр, получения обратной связи от

игроков и увеличения прибыли. Одной из самых заметных позитивных тенденций последних лет стало развитие собственных площадок распространения контента, как VK Play [3, с. 168]. В последние годы наблюдается тенденция к усилению государственной поддержки геймдева в России. Предоставление грантов, налоговых льгот и других мер стимулирования может способствовать дальнейшему развитию индустрии.

Российский геймдев обладает рядом особенностей, отличающих его от индустрий других стран.

Исторически сложилось, что российские разработчики преуспевают в создании сложных, глубоких игр, требующих от игроков высокой вовлеченности. Многие российские игры отличаются мрачной атмосферой, реалистичным сеттингом и глубоким психологическим подтекстом. Российские разработчики часто экспериментируют с новыми механиками и жанрами, стремясь предложить игрокам уникальный опыт.

Многие российские студии активно используют аутсорсинг для разработки отдельных элементов игр, что позволяет снизить затраты и повысить эффективность. Большинство крупных российских студий ориентированы на мировой рынок, стремясь создавать игры, которые будут интересны игрокам по всему миру.

Несмотря на перспективы и особенности, российский геймдев сталкивается с серьезными вызовами. Ограничения на доступ к западным платформам, технологиям и финансовым ресурсам существенно осложняют разработку и продвижение игр на международном рынке.

Высокая конкуренция за специалистов на глобальном рынке и геополитическая нестабильность приводят к утечке кадров за границу.

Привлечение инвестиций в российский геймдев стало сложнее из-за возросших рисков и ограничений на международные транзакции. Ограничения на платежные системы и рекламные платформы затрудняют монетизацию игр на международном рынке. Высокий уровень пиратства в России остается серьезной проблемой, снижающей прибыль разработчиков. Российским студиям зачастую не хватает ресурсов для эффективного продвижения своих игр на международном рынке (табл. 1).

Таблица 1

Перспективы, особенности и вызовы российского геймдева

Сфера	Перспективы	Особенности	Вызовы
Экономика	Рост, инвестиции, киберспорт	Зависимость от импорта, курс рубля, санкции	Кадры, финансирование, соответствие требованиям
Технологии	Свои северные возможности, игровые движки	Адаптация к аудитории, регионы, лицензии	Отставание, безопасность, специалисты
Кадры	Образование, повышение квалификации	Нехватка квалифицированных сотрудников, конкуренция, связь с индустрией	Подготовка кадров, удержание, развитие
Государственная поддержка	Гранты, льготы, продвижение	Информированность, бюрократия, контроль	Эффективность, баланс, продвижение
Социум	Престиж, гейм-культура, образование	Стереотипы, зависимость, культура	Борьба со стереотипами, профилактика, создание игр
Международная политика	Инвестиции, участие в выставках, конкурсах	Геополитика, конкуренция, визовый режим	Сотрудничество, продвижение, условия для иностранных специалистов

Для преодоления вызовов и реализации потенциала российскому геймдеву необходимо:

1. Усиление государственной поддержки.
2. Развитие внутренних платформ.
3. Ориентация на альтернативные рынки.
4. Инвестиции в образование и науку.
5. Создание благоприятной среды для бизнеса.
6. Развитие киберспортивной инфраструктуры.

Российский геймдев находится на важном этапе своего развития. Несмотря на существующие вызовы, индустрия обладает значительным потенциалом для роста и процветания. На сегодняшний день отечественный

потребитель выработал определённый вкус, готов поддерживать разработку проекта, и, со своей стороны, разработчик объективно оценивает технологические способности для создания соответствующего продукта [4, с. 79]. Только в этом случае российский геймдев сможет занять достойное место на мировой арене и радовать игроков по всему миру интересными и качественными играми.

Список литературы

1. «Гейминг – это новый цифровой хлеб»: как видеоигры меняют экономику.//<https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/618e2f419a7947657411c325>
2. Бальцев, Д. И. Современная игровая индустрия: геймдев (Gamedev) / Д. И. Бальцев – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. – С. 1871-1875.
3. Ненашкин, Н. В. Игровая индустрия как направление предпринимательской деятельности и инвестирования в российской федерации // Предпринимательство в вузе: инструменты поддержки стартапов : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Ижевск, 21 ноября 2023 года.– С. 163-170.
4. Демотко, Д. В. Геймдизайн в России / Д. В. Демотко // Социальные и гуманитарные науки: теория и практика. – 2023. – № 1(7). – С. 75-80.

© Богосьян А.И., Богосьян В.А.

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

БИОЭТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ

**Пешехонов Дмитрий Алексеевич
Шайдуллин Самат Маратович
Калюта Владлена Валентиновна**

студенты

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
медицинский университет» МЗ РФ

Аннотация: в данной работе рассмотрены основные эτικο-правовые аспекты прерывания беременности. Приведены выдержки из нормативной документации, регулирующей данный вид медицинской деятельности. Рассмотрены позиции основных религиозных конфессий.

Ключевые слова: аборт, прерывание беременности, биоэтика, этика, религия, Христианство, Ислам, Иудаизм.

BIOETHICAL AND LEGAL ASPECTS OF ABORTION

**Peshehonov Dmitry Alekseevich
Shaidullin Samat Maratovich
Kalyuta Vladlena Valentinovna**

Abstract: this paper discusses the main ethical and legal aspects of abortion. It provides excerpts from the regulatory documentation governing this type of medical activity. The positions of the main religious denominations are also considered.

Key words: abortion, pregnancy termination, bioethics, ethics, religion, Christianity, Islam, and Judaism.

Введение. Аборт — искусственное прерывание беременности. Для глубокого понимания моральных вопросов, связанных с этим медицинским вмешательством, важно осознавать, что беременность является, с одной стороны, естественным физиологическим процессом для женщины, а с другой —

этапом биологического формирования нового человека. Поэтому даже если рассматривать возможность аборта как «меньшее зло», необходимо учитывать, что это действие наносит серьезный моральный и физический ущерб женщине и также прерывает уже начавшуюся жизнь нового человека.

В настоящее время на фоне развития биомедицинской этики и общего повышения уровня морали и правосознания среди граждан тема абортов становится особенно актуальной.

Цель исследования: изучение этико-правовых аспектов прерывания беременности.

Материалы и методы: изучение и интерпретация информации из различных источников.

Результаты и их обсуждение:

Исторические аспекты прерывания беременности

В античные времена прерывание беременности воспринималось как обычное явление. Это было связано с тем, что новорожденный считался полноценным человеком лишь после ритуала, во время которого отец поднимал младенца над головой в храме, признавая его членом своей семьи. Платон утверждал: «Повитухи могут помогать беременным или осуществлять аборт, если это необходимо». Аристотель высказывался аналогично: «Если у супругов неожиданно появляются дети, то плод следует удалить до того, как он начнет ощущать и жить». В то же время клятва Гиппократова, относящаяся к тому же историческому периоду, содержит противоположный взгляд: «Я не дам никакой женщине абортивного pessaria».

В Древнем Риме аборты не были запрещены, однако существовали определённые условия, при которых аборт мог стать наказуемым по римскому праву, например, если он проводился без согласия главы семьи.

С распространением христианства отношение к прерыванию беременности изменилось. На VI Соборе в Константинополе аборты были резко осуждены.

В Средние века аборты осуждались всеми действующими законами, лишь во Франции в период Просвещения начали обсуждать возможность смягчения наказаний для женщин, учитывая их индивидуальные обстоятельства. Тем не менее после Французской революции Кодекс Наполеона вновь ввёл смертную казнь за прерывание беременности.

В XIX и XX веках борьба за легализацию абортов была тесно связана с процессом эмансипации женщин, который сопровождался увеличением их правовой свободы и уровнем образования. Однако на пути к легализации абортов постоянно возникали препятствия со стороны религиозных кругов. В результате в Соединённых Штатах аборты были легализованы лишь в 1973 году, а в 2022 году, спустя почти сорок лет, федеральное правительство передало полномочия по регулированию искусственного прерывания беременности обратно штатам.

Медицинские показания к прерыванию беременности

Перечень состояний, при которых рекомендуется прервать беременность, перечислен в Приказе Минздрава РФ № 736. Все их можно разделить на две большие группы – показания со стороны матери и показания со стороны плода соответственно.

К данной категории относятся заболевания, при которых женщинам строго не рекомендуется беременеть. Беременность может усугубить течение этих заболеваний, вызвать обострение хронических патологий или привести к серьезным осложнениям. В некоторых случаях это даже может представлять угрозу для жизни женщины.

Кроме того, существует ряд инфекционных заболеваний, которые женщина может перенести относительно легко, но они с высокой вероятностью могут привести к серьезным патологиям у плода. Эти заболевания также включаются в данную категорию.

Основные показания для прерывания беременности:

- Инфекции. Например, активные формы туберкулеза – в таких случаях организму сложно справиться с инфекцией, а беременность может еще больше ухудшить здоровье женщины.
- Злокачественные опухоли, требующие проведения лучевой или химиотерапии. Подобные методы лечения оказывают губительное воздействие на плод.
- Эндокринные заболевания, особенно сахарный диабет с тяжелыми поражениями почек и синдромом Иценко-Кушинга.
- Заболевания крови: лейкозы, гемолитические анемии и другие состояния, угрожающие жизни.

– Психические расстройства, при которых женщина не в состоянии контролировать свое поведение и существует высокий риск ухудшения состояния во время беременности.

– Заболевания нервной системы. Например, эпилепсия с частыми и тяжелыми приступами.

– Сердечно-сосудистые заболевания. В эту категорию входят различные пороки сердца, а также аритмии, которые могут привести к сердечной недостаточности. Также сюда относится гипертоническая болезнь, которую невозможно контролировать с помощью медикаментов.

– Заболевания легких, включающие в себя состояния, при которых наблюдается дыхательная недостаточность.

– Заболевания пищеварительной системы и почек. К данной группе относятся состояния, значительно нарушающие функционирование внутренних органов, такие как язвенная болезнь желудка с осложнением в виде кровотечения или хроническая почечная недостаточность.

К особой группе относятся осложнения, которые возникают непосредственно в период беременности. В первую очередь, это выраженный токсикоз, при котором рвота наблюдается более 20 раз в сутки, что приводит к резкому ухудшению состояния женщины. Если беременность продолжится, у женщины может развиваться обезвоживание, что представляет серьезную угрозу для жизни.

Медицинским показанием для аборта также считается возраст до 15 лет.

Беременность может быть прервана по причине выявления аномалий в развитии плода или различных генетических нарушений. Эти проблемы могут быть обнаружены во время скрининговых тестов, проводимых в первом и втором триместрах, а также с использованием специализированных методов диагностики. В случаях, когда пороки развития являются тяжелыми или несовместимыми с жизнью, рекомендуется рассмотреть возможность прерывания беременности. Однако специалисты не имеют права настаивать на проведении аборта.

Виды прерывания беременности и их осложнения:

Медикаментозный аборт осуществляется до 7 недели беременности. Он включает в себя прием специальных лекарственных средств, которые врач назначает индивидуально для каждой женщины. Эти препараты содержат вещества, которые блокируют действие прогестинов и простагландинов,

дефицит которых приводит к прерыванию беременности. Лекарства для медикаментозного аборта отпускаются строго по рецепту врача. Дозировка препаратов определяется медицинским специалистом на основании состояния пациентки и других факторов.

Среди основных осложнений выделяют: высокий риск маточного кровотечения, вероятность чрезмерных сокращений матки, рвота, тошнота и нарушения сердечного ритма.

Вакуумный аборт – это наименее инвазивный метод прерывания беременности. Процедура осуществляется в течение первых 12 недель беременности и включает в себя удаление эмбриона из матки с помощью аспирационного катетера, который создает вакуум для высасывания.

Основными осложнениями являются: неполный аборт, при котором часть или все плодное яйцо остаются в матке и беременность не завершается; воспалительные заболевания половых органов; гормональные нарушения; пневмоэмболия; а также перфорация матки.

Хирургический аборт позволяет прерывать беременность до 22 недель. Во время процедуры происходит физическое удаление содержимого матки вместе с плодным яйцом, что предотвращает дальнейшее развитие эмбриона.

К числу возможных осложнений относят: нарушения менструального цикла, образование спаек, непроходимость маточных труб, гормональный дисбаланс, развитие доброкачественных опухолей, бесплодие и депрессивные состояния.

Правовые нормы, регулирующие абортивные мероприятия:

Согласно статье №36 Основ законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан определено, что женщина имеет право самостоятельно решать вопрос о материнстве. Искусственное прерывание беременности проводится по следующим основаниям: по желанию женщины при сроке беременности до 12 недель; по социальным показаниям – при сроке беременности до 22 недель,

В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 485 "О перечне социальных показаний для искусственного прерывания беременности" к социальным показаниям относят: наличие решения суда о лишении или об ограничении родительских прав, беременность в результате изнасилования, пребывание женщины в местах лишения свободы, наличие инвалидности I–II группы у мужа, смерть мужа во время беременности.

При наличии медицинских показаний – независимо от срока беременности. Перечень медицинских показаний для прерывания беременности утвержден Приказом Минздрава РФ №736.

При наличии у беременной заболевания, не указанного в перечнях, вопрос о прерывании беременности в каждом индивидуальном случае решается комиссией.

Искусственное прерывание беременности проводится в рамках программ обязательного медицинского страхования в учреждениях, получивших лицензию на медицинскую деятельность.

Порядок проведения операции по прерыванию беременности определен Приказом Минздрава РФ № 484 "Об утверждении инструкции о порядке разрешения искусственного прерывания беременности в поздние сроки по социальным показаниям и проведения операции искусственного прерывания беременности".

Незаконным является проведение операции искусственного прерывания беременности лицом, не имеющим высшего медицинского образования, что влечет за собой уголовную ответственность по ст.123 УК РФ.

Этические, моральные и религиозные аспекты проведения абортов

В современном мире допустимость абортов – остро дискуссионная проблема, включающая религиозные, этические, медицинские, социальные и правовые аспекты. В некоторых странах эта проблема приобрела такую остроту, что вызвала раскол и ожесточённое противостояние в обществе.

Первый моральный вопрос, вызывающий споры, – прерывается ли при аборте человеческая жизнь? Противники абортов говорят о «зачатом ребёнке», «нерождённом младенце». Многие верующие, в частности христиане, относятся к аборту как к убийству человека, хотя и на ранней стадии его развития. По мнению сторонников права на аборт, эмбрион не может считаться ребёнком ни с юридической, ни с социальной, ни с биологической точки зрения.

В исламе аборт допустим, если роды угрожают жизни матери. Несмотря на такие обстоятельства, решение принимают сами родители: оставлять беременность или нет. В таких критических ситуациях решающим фактором успешных родов является сильное желание иметь детей и полагание на Аллаха. Как указано в шариате, наиболее подходящим временем для прерывания

беременности являются первые сорок дней. Или, в крайнем случае, разрешено прерывать до 120-го дня беременности.

Второй дискуссионный моральный вопрос касается приоритета интересов эмбриона над интересами женщины или наоборот. Противники абортов ставят право эмбриона на жизнь наравне с правами женщины. Сторонники права на аборт отдают приоритет праву женщины на личную неприкосновенность и свободу распоряжения собственным телом.

Третьим дискуссионным вопросом является отношение к аборту, если плод неполноценен. Сегодня врачи могут ставить диагноз плоду вроде синдрома Дауна или другой опасной болезни. Свободный выбор женщины заканчивается там, где начинается жизнь другого человека. Это касается вредных привычек. Многие врачи сходятся во мнении, что нет таких психических болезней, которые бы оправдали прерывание беременности.

Заключение: несмотря на наличие четких правовых норм, регулирующих процесс прерывания беременности, вопрос о моральной стороне абортов продолжает оставаться одним из наиболее активно обсуждаемых.

В настоящее время законы, касающиеся аборта, присутствуют в уголовном законодательстве всех стран мира без исключения. В некоторых государствах соответствующие нормы уголовного права закреплены в специальных законодательных актах.

Тем не менее уголовные нормы, касающиеся абортов, и конкретные составы преступлений в разных странах значительно варьируют в зависимости от отношения государства и общества к вопросу искусственного прерывания беременности.

Множество религий согласны с тем, что аборт рассматривается как убийство ребенка и считается недопустимым по отношению к жизни эмбриона. Некоторые религиозные учения предоставляют родителям право решать вопрос о прерывании беременности в случаях, когда беременность представляет угрозу для жизни матери.

Медицина утверждает, что независимо от типа аборта, он оказывает отрицательное воздействие на здоровье женщины, особенно на её репродуктивные способности. Прерывание беременности не является безопасным способом контроля рождаемости, так как связано с высоким риском для здоровья как самой женщины, так и её будущих детей.

Список литературы

1. Базаралиева Д. Б., Ускенбаева С. Т. РЕЛИГИОЗНЫЕ И МОРАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСКУССТВЕННОГО ПРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 5-3.;
2. Конституция Российской Федерации: [принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01 июля 2020 г.] // Официальный интернет-портал правовой информации.
3. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации".
4. Постановление Правительства РФ от 6 февраля 2012 г. N 98 "О социальном показании для искусственного прерывания беременности".
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 3 декабря 2007 г. N 736 "Об утверждении перечня медицинских показаний для искусственного прерывания беременности" (с изменениями и дополнениями).
6. Коновалова Л. В. Правила и исключения. Дискуссии об этических проблемах аборта. / Биоэтика: принципы, правила, проблемы. – М.: Эдиториал УРСС, с. 159.

© Пешехонов Д.А., Шайдуллин С.М., Калюта В.В., 2025

**КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ ОРГАНИЗМА:
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ
И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

Джумагазиева Аида Артуровна
Джалмухашев Асан Ренатович
студенты

Научный руководитель: **Заднепровская Екатерина Александровна**
к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
медицинский университет»

Аннотация: существует значительное количество научно-исследовательских данных, доказывающих роль кислотно-щелочного равновесия в создании оптимальных условий поддержания жизнедеятельности организма, а именно работы ферментов, транспортных систем, структурных белков и протекания метаболических процессов. Исследования последних лет позволили расширить и дополнить современное представление о важности кислотно-щелочного равновесия в организме человека. Данный литературный обзор детально рассматривает физико-химические основы КЩР, центральные физиологические механизмы его поддержания, дисбаланс в равновесии, а также стратегии коррекции нарушений.

Ключевые слова: кислотно-щелочное равновесие, буферные системы, дыхательная система, почечная система, органы ЖКТ, ацидоз, алкалоз.

**ACID-BASE BALANCE OF THE BODY: PHYSIOLOGICAL BASES,
REGULATION MECHANISMS, AND CLINICAL SIGNIFICANCE**

Dzhumagazieva Aida Arturovna
Dzhalmukhashev Asan Renatovich
Scientific adviser: **Zadneprovskaya Ekaterina Alexandrovna**

Abstract: there is a significant amount of research data that proves the role of acid-base balance in creating optimal conditions for maintaining the body's vital functions, such as the functioning of enzymes, transport systems, structural proteins, and metabolic processes. Recent studies have expanded and enriched our

understanding of the importance of acid-base balance in the human body. This literature review provides a detailed examination of the physical and chemical foundations of acid-base balance, the central physiological mechanisms responsible for maintaining it, the consequences of imbalance, and strategies for correcting these disturbances.

Key words: acid-base balance, buffer systems, respiratory system, renal system, gastrointestinal organs, acidosis, alkalosis.

Кислотно-щелочное равновесие – это постоянство концентрации ионов водорода во внутренних средах, обеспечивающее полноценное течение химических, биологических и физико-химических процессов, протекающих в клетках и тканях организма [1].

Значение pH является «жестким» параметром, колеблющимся в узких пределах [2]. Изменения показателей приводят к нарушениям окислительно-восстановительных процессов, снижению ферментативной активности, изменениям проницаемости биологических мембран, нарушению метаболизма, жизнедеятельности клеток. Сдвиг на 0,1 ЕД обуславливает расстройство дыхания и кровообращения; на 0,3 ЕД приводят к коматозному состоянию; на 0,4 ЕД - к летальному исходу [1,3,4].

Баланс кислотно-щелочного равновесия поддерживается гомеостатическими системами, обеспечивающие нейтрализацию, экскрецию избытков соединений с кислыми свойствами. К таким механизмам относятся буферные системы и физиологические механизмы регуляции [2, 4].

Буферные системы – мобильные и действенные системы компенсации сдвигов pH, основной принцип которых заключается в трансформации сильных кислот и сильных оснований в слабые. Подразделяются на следующие четыре вида:

1. Бикарбонатная буферная система (53% от всех буферных систем) - важная внеклеточная система, состоящая из слабой угольной кислоты H_2CO_3 и сильного основания $NaHCO_3$. При избытке кислореагирующих продуктов, ионы водорода соединяются с анионами бикарбоната, в результате образующийся избыток углекислоты поступает в эритроциты и с помощью угольной ангидразы разлагается на углекислый газ и воду. В дальнейшем углекислый газ возбуждает дыхательный центр и избыток удаляется через легкие. При избытке

оснований, ионы OH^- связываются с углекислотой и образуется менее сильное HCO_3^- , избыток которого в виде бикарбонатных солей выделяется почками.

2. Фосфатная буферная система (2% от всех буферных систем)- представлена солями одно- и двузамещенных фосфатов. Однозамещенный фосфат (NaH_2PO_4) выполняет роль кислоты, а функцию сопряженного основания - двузамещенный фосфат (Na_2HPO_4). При увеличении в крови водородных ионов происходит связывание с ионами HPO_4^{2-} с образованием H_2PO_4^- , а при избытке ионов OH^- происходит связывание с ионами H_2PO_4^- . В крови данный буфер способствует поддержанию гидрокарбонатной буферной системы.

3. Белковая буферная система (7% от всех буферных систем). Более 90% белков плазмы крови составляют белки с кислыми свойствами (белок - COOH) и соли сильного основания (белок – COONa). С повышением уровня кислот белки взаимодействуют с белком – COONa , образуя нейтральную соль и слабую кислоту. С увеличением концентрации оснований их реакция происходит с белком, обладающим кислотными свойствами (белок – COOH). В результате вместо сильного основания образуется слабоосновная соль.

4. Гемоглобиновая буферная система (75% от всех буферных систем)- осуществляется за счет гемоглобина, способного находится в двух состояниях: восстановленном и окисленном. Переход окисленной формы в восстановленную форму предупреждает сдвиг pH в кислую сторону во время контакта крови с тканями, а образование оксигемоглобина в легочных капиллярах предотвращает сдвиг pH в щелочную сторону за счет выхода из эритроцитов CO_2 и иона Cl^- и образования в них бикарбоната [2, 4, 5].

Наряду с буферными системами в организме функционируют физиологические механизмы поддержания кислотно – щелочного равновесия. В отличие от буферных систем, для достижения необходимого эффекта требуется больше времени – от нескольких минут до нескольких часов. К наиболее эффективным физиологическим механизмам относят процессы, протекающие в лёгких, почках, органах желудочно-кишечного тракта [4].

В поддержании кислотно-щелочного баланса принимает участие дыхательный центр, расположенный в стволе мозга, регулирующий дыхательный объем и частоту дыхательных движений. Дыхательная система реагирует на изменение pH крови по принципу отрицательной обратной связи. При повышении pH в крови, происходит снижение возбудимости инспираторных нейронов дыхательного центра, что приводит к уменьшению

альвеолярной вентиляции и элиминации углекислого газа; и, наоборот, при отклонении рН в кислую сторону, происходит увеличение ЧДД и усиление элиминации CO_2 . Дыхательная система быстро устраняет сдвиги рН, предотвращая развитие ацидоза или алкалоза; так увеличение вентиляции способно повысить рН крови на 0,2 ЕД, а снижение вентиляции на 25% позволяет уменьшить рН на 0,3-0,4 ЕД [2, 4, 6, 7].

В поддержании кислотно-щелочного равновесия принимает участие почечный механизм. В отличие от дыхательной системы, он более медленный и развивается через несколько дней после изменения рН [2]. В канальцах почек отфильтрованный бикарбонат ион полностью возвращается в кровь, в ответ на это происходит секреция ионов водорода, таким образом, это позволяет вывести большое количество кислоты без критического снижения рН [4, 6].

Концентрация водородных ионов в крови зависит также от деятельности органов желудочно-кишечного тракта.

Желудок меняет значение рН, путем изменения секреции соляной кислоты. Клетки секретируют соляную кислоту в очень высокой концентрации. При этом из крови ионы хлора выделяются в полость желудка в соединении с ионами водорода, образуясь в эпителии желудка с участием карбоангидразы, а взамен хлоридов в плазму в процессе желудочной секреции поступает бикарбонат, таким образом, происходит регуляция кислотно-щелочного состояния [2].

Кишечник способствует устранению сдвигов КЩР путем секреции кишечного сока, содержащего большое количество гидрокарбоната, при этом в плазму крови поступает ионы H^+ [4].

В поддержании кислотно-щелочного равновесия принимает активное участие печень, в гепатоцитах происходит образование аммиака, способного нейтрализовать кислоты (глюкуроновую, серную), выделяя их с желчью [2].

В процессе жизнедеятельности организма образуется большое количество эндогенных кислот, чрезмерное накопление которых приводит к нарушениям кислотно-щелочного состояния и возникают состояния, именуемые ацидозом и алкалозом, подразделяющиеся на следующие виды:

1. Метаболический ацидоз – кислотно-щелочное расстройство, характеризующееся падением рН артериальной крови ниже 7,35, концентрации бикарбоната (HCO_3) ниже 18 ммоль/л.

Основные причины:

- Почечная недостаточность. При нарушенной функции происходит накопление кислот.
- Диарея. Происходит потеря бикарбонатов, находящихся в кишечной среде.
- Отравление метанолом, этиленгликолем, вызывающее образование органических кислот в организме.

Метаболический ацидоз сопровождается:

1. Снижением сократительной способности миокарда;
2. Ухудшением перфузии на уровне микроциркуляторного русла;
3. Компенсаторной одышкой;
4. Легочной гипертензией;
5. Спазмом артериол в зоне кровообращения ЖКТ и почек со снижением перистальтической активности кишечника и диуреза [8].

2. Метаболический алкалоз – патологическое состояние, при котором рН ph артериальной крови больше 7,45. Основные причины:

- Употребление мочегонных препаратов, повышающее выделение почками натрия, что сочетается с задержкой гидрокарбоната.
- Употребление слабительных препаратов, повышающих выделение калия кишечником.
- Снижение объема циркулирующей крови, в частности при потере желудочной кислоты и хлоридов из-за рецидивирующих приступов рвоты.

Метаболический алкалоз сопровождается:

1. Белковым связыванием ионизированного кальция, что приводит к гипокальциемии, сопровождающейся головной болью, сонливостью и повышенной нейромuscularной возбудимостью;
2. Снижением порога для симптомов стенокардии и аритмий.

3. Респираторный ацидоз – патологическое состояние, характеризующееся снижением рН крови и гиперкапнией (повышением рСО₂ крови более 40 мм.рт.ст.). Основные причины:

- Обструкция дыхательных путей;
- Нарушение растяжимости лёгких;
- Нарушение регуляции дыхания.

Респираторный ацидоз сопровождается:

1. Увеличением альвеолярной вентиляции;
2. Отеками – в связи с увеличением диссоциации в условиях ацидоза органических и неорганических соединений;
3. Гиперонкией тканей, вследствие повышения содержания ионов H^+ в плазме крови с последующим повышением гидролиза и дисперсности молекул белка;
4. Потеря Ca^{+} костной тканью с развитием состояния остеодистрофии, возникающей вследствие необходимости нейтрализации избытка ионов водорода в крови и других жидкостях организма.

4. Респираторный алкалоз – патологическое состояние, характеризующее повышением рН крови и гипокапнией (снижением pCO_2 крови до 35 мм.рт.ст. и более). Основные причины:

- Гипервентиляция лёгких;

4. Респираторный алкалоз – патологическое состояние, которое характеризуется увеличением рН и гипокапнией (снижение pCO_2 крови до 35 мм рт.ст. и более). Основная причина: гипервентиляция легких.

Респираторный алкалоз сопровождается:

- Нарушением центрального и органно-тканевого кровообращения;
- Повышению тонуса стенок артериол головного мозга, ведущее к ишемии, снижению тонуса стенок артериол в органах и тканях. Это приводит к артериальной гипотензии, депонированию крови в расширенных сосудах, уменьшению объема циркулирующей крови, снижению венозного давления, уменьшению притока крови к сердцу.

- Гипоксии;
- Мышечной слабости [9].

Согласно, клиническим данным из вышеперечисленных нарушений кислотно-щелочного равновесия наиболее часто встречается метаболический ацидоз, возникающий на фоне многих причин. Среди распространенных – это частое употребление «фастфуда», при переработке которых в организме образуются кислоты. К ним относятся:

1. Сахар и рафинированные углеводы (белый хлеб, выпечка, сладости);
2. Обработанное мясо (колбасы, сосиски, полуфабрикаты);

3. Насыщенные и трансжиры (картофель фри, маргарин, чипсы);
4. Газированные напитки.

При этом современное общество мало потребляет щелочных продуктов (свежие овощи, зелень, фрукты), которые нейтрализуют избыток кислот и являются естественными «буферами» для организма.

Немаловажную роль играют вредные привычки такие, как злоупотребление алкоголем и курение. Курение обеспечивает транспортировку в кровь огромного количества токсинов и смол, нарушающих метаболизм и способствующих образованию кислых продуктов распада. Кроме того, курение ухудшает работу дыхательной системы, являющейся ключевой системой, выводящей летучие кислоты. Алкоголь – мощный токсин, для обезвреживания и выведения которого организм вынужден использовать жизненно важные щелочные резервы костей и тканей.

В настоящее время уделяют внимание влиянию фармацевтических препаратов на кислотно-щелочное равновесие. Многие лекарственные средства не только увеличивают производство кислот в организме, но и сами являются кислотами, среди них выделяют:

- Метформин (препарат, использующийся в лечении диабета 2 типа). При передозировке вызывает лактат-ацидоз (накопление молочной кислоты);
- Аспирин (салицилаты). При передозировке возникает салициловый ацидоз, приводящее к нарушению клеточного дыхания, с последующим накоплением лактата и других органических кислот;
- Ибупрофен. При длительном применении вызывают интерстициальный нефрит, приводящий к нарушению кислотовыделительной функций;
- Слабительные средства. При злоупотреблении наступает хроническая диарея, приводящая к значительной потере бикарбонатов и калия;

Вследствие вышеперечисленных причин, происходит формирование ацидотичного состояния, на фоне которого происходит не только общее ухудшение состояния организма, но и создание оптимальных условий роста и деления раковых клеток. Происходит активация ферментов, таких как, матриксные металлопротеиназы, разрушающие здоровые ткани и дающие раковым клеткам возможность проникать в кровоток и лимфоток, образуя метастазы в различных органах и тканях. В ответ на это, в кислой среде иммунные клетки теряют свою способность атаковать и уничтожать раковые

клетки, что приводит к быстрому росту и метастазированию злокачественных новообразований.

Основные методы коррекции нарушения кислотно-щелочного равновесия:

1. Сбалансированное питание.

- Употребление щелочных продуктов (овощи, фрукты), снижающие избыточную кислотность.

- Употребление «закисляющих» продуктов (красное мясо, сахара, рафинированных продуктов) [10].

2. Медикаментозная терапия

- При метаболическом ацидозе прием растворов натрия гидрокарбоната, натрия лактата, трисамина, нейтрализующих избыток кислых соединений и нормализующих pH среды.

- При респираторном ацидозе – ИВЛ, при хронических заболеваниях дыхательной системы – применение бронхолитиков.

- При метаболическом алкалозе введение внутривенно растворы хлористоводородной кислоты, растворы, содержащие соли кальция, хлорид натрия, хлорид калия [11].

Список литературы

1. Khonsary SA. Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology. [Электронный ресурс]. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5691553/> (дата обращения: 10.10. 2025г.)- 275с.– 2017.

2. Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Бизенкова М.Н. КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ. РЕГУЛЯЦИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ГОМЕОСТАЗА (ЛЕКЦИЯ 1) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 3-2. С. 270-273;

3. Hamm LL, Nakhoul N, Hering-Smith KS. Acid-Base Homeostasis. [Электронный ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/26597304/> (дата обращения: 10.10. 2025г.)- 42с.– 2015.

4. Литвицкий, П. Ф. (2011). Нарушения кислотно-основного состояния. Вопросы современной педиатрии, 10 (2), 28-39.

5. Constable PD. Hyperchloremic acidosis: the classic example of strong ion acidosis. [Электронный ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/12651634/> (дата обращения: 10.10. 2025г.)- 3 с.– 2003.
6. Кислотно-щелочное равновесие: просто о сложном / Е.Ю. Дьяконова, Е.А. Алексеева, В.В. Кретов, О.П. Савельев. — ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России и др. — Москва, 2024. — 48 с.
7. Михайленко Б.Ю. (2021). ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ГИДРОКАРБОНАТНОЙ БУФЕРНОЙ СИСТЕМЫ В РАМКАХ ПОДДЕРЖАНИЯ ГОМЕОСТАЗА КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА. The Scientific Heritage, (68-2), 14-16. doi: 10.24412/9215-0365-2021-68-2-14-16
8. Тепаев Рустэм Фаридович, Ластовка В.А., Пыталь А.В., & Савлук Ю.В. (2016). Метаболический ацидоз: диагностика и лечение. Педиатрическая фармакология, 13 (4), 384-389.
9. Литвицкий, П. Ф. (2011). Нарушения кислотно-основного состояния. Вопросы современной педиатрии, 10 (1), 83-92.
10. Орлова О.В., Афончиков В.С., Крылов П.К. (2024). Нарушения кислотно-основного состояния и методы их коррекции у пострадавших с тяжелой ожоговой травмой. Анестезиология и реаниматология, (1), 46-50. doi: 10.17116/anaesthesiology202401146.
11. Naka, T., Bellomo, R. Bench-to-bedside review: Treating acid–base abnormalities in the intensive care unit – the role of renal replacement therapy. Crit Care 8, 108 (2004). <https://doi.org/10.1186/cc2821>.

© Джумагазиева А.А., Джалмухашев А.Р.

СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ *BACILLUS LICHENIFORMIS* КАК БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ

Али Сафана Таха Ахмед

магистр биологии

Казанский федеральный университет

Аннотация: *Bacillus licheniformis* представляет значительный интерес для промышленной биотехнологии благодаря своей способности к секреции больших количеств внеклеточных ферментов. Данный обзор посвящен анализу современных стратегий штамм-инженерии *B. licheniformis*, направленных на увеличение выхода целевых белков. Рассматриваются подходы по оптимизации систем секреции, модификации промоторов и сигнальных пептидов. Особое внимание уделяется проблеме downstream-процессинга и разработке эффективных методов выделения и очистки ферментов. Перспективным направлением признается рациональный дизайн аффинных меток, специфичных для белкового секретома бацилл.

Ключевые слова: *Bacillus licheniformis*, промышленные ферменты, секреция белков, штамм-инженерия, downstream-процессинг, аффинная очистка, вычислительный дизайн, машинное обучение.

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF *BACILLUS* *LICHENIFORMIS* AS A BIOTECHNOLOGICAL PLATFORM FOR INDUSTRIAL ENZYME PRODUCTION

Ali Safana Taha Ahmed

master biology

Kazan Federal University

Abstract: *Bacillus licheniformis* is of significant interest for industrial biotechnology due to its ability to secrete large quantities of extracellular enzymes. This review is devoted to the analysis of modern strain engineering strategies for *B. licheniformis* aimed at increasing the yield of target proteins. Approaches to optimizing secretion systems, modifying promoters and signal peptides are

considered. Particular attention is paid to the problem of downstream processing and the development of efficient methods for enzyme isolation and purification. The rational design of affinity tags specific to the bacillary proteome is recognized as a promising direction.

Key words: *Bacillus licheniformis*, industrial enzymes, protein secretion, strain engineering, downstream processing, affinity purification, computational design, machine learning.

Введение

Bacillus licheniformis является грамположительной почвенной бактерией, которая широко используется в биотехнологической промышленности для производства различных ферментов [1, p. 45]. Высокая способность к секреции белков в окружающую среду, отсутствие патогенности и наличие развитых систем генетической модификации делают этот микроорганизм идеальной клеточной фабрикой [2, p. 112]. Однако, несмотря на успехи в увеличении продуктивности штаммов, эффективное выделение и очистка целевых ферментов из сложного секрета остается актуальной задачей [3, p. 78].

Основные направления штамм-инженерии *B. Licheniformis*. Одним из ключевых направлений является оптимизация систем секреции. Замена нативных сигнальных пептидов на более эффективные варианты позволяет значительно увеличить выход рекомбинантного белка в культуральную жидкость [4, p. 201]. Исследования последних лет показали, что использование синтетических промоторов, таких как $P_{\sim hpaII\sim}$, позволяет точно контролировать экспрессию целевых генов на разных стадиях роста культуры [5, p. 92].

Важным аспектом является инактивация внеклеточных протеаз, которые деградируют целевые ферменты. Создание мутантных штаммов с делециями генов основных протеаз, например, субтилизина, позволяет существенно повысить стабильность целевого продукта [6, p. 155].

Проблемы downstream-процессинга и пути их решения

Традиционные методы очистки ферментов, такие как осаждение сульфатом аммония и последующая хроматография, являются многостадийными и затратными [7, p. 304]. В связи с этим перспективным представляется разработка одностадийных методов аффинной очистки.

Рациональный дизайн коротких аффинных пептидных меток (BOTags – *Bacillus*-Optimized Tags), специфичных для белкового секрета

B. licheniformis, является инновационным подходом [8, p. 12]. Такой дизайн может включать *in silico* анализ генома бацилл для выявления консервативных мотивов, молекулярно-динамическое моделирование взаимодействия метки с лигандом и машинное обучение для прогнозирования влияния метки на секрецию и фолдинг целевого белка [9, p. 128]. Использование вычислительного дизайна для создания таких меток демонстрирует высокий потенциал в современных исследованиях [10, p. 75].

Заключение

Таким образом, *B. licheniformis* сохраняет статус высокопродуктивной платформы для производства промышленных ферментов. Дальнейший прогресс в этой области будет связан с интеграцией передовых методов метаболической инженерии и синтетической биологии для создания высокопродуктивных штаммов. Одновременно с этим, разработка экономически эффективных и высокоселективных методов очистки, основанных на специфических для бацилл аффинных метках, будет способствовать снижению себестоимости конечного продукта и расширению областей применения ферментов. Использование методов машинного обучения для прогнозирования эффективности секреции открывает новые возможности для оптимизации всего биотехнологического процесса. Дальнейшие исследования должны быть сфокусированы на создании универсальных платформ для дизайна и валидации таких систем очистки.

Список литературы

1. Schallmeyer, M., Singh, A., & Ward, O. P. Developments in the use of *Bacillus* species for industrial production // *Canadian Journal of Microbiology*. – 2004. – Vol. 50. – No. 1. – P. 45-60.
2. Gu, Y., Xu, X., Wu, Y., et al. Advances and prospects of *Bacillus licheniformis* and its applications in protein expression // *Journal of Applied Microbiology*. – 2018. – Vol. 125. – No. 1. – P. 110-125.
3. Liu, Y., & Huang, H. Expression of heterologous proteins in *Bacillus licheniformis*: a review // *Microbial Cell Factories*. – 2018. – Vol. 17. – No. 1. – P. 75-85.
4. Dvorak, P., & Bednar, D. Computational design of protein-based affinity tags // *Current Opinion in Chemical Biology*. – 2018. – Vol. 46. – P. 200-208.

5. Zhang, W., Liu, Z., & Tang, L. Integrating multi-omics and machine learning for predictive optimization of microbial cell factories // *Metabolic Engineering*. – 2024. – Vol. 82. – P. 90-102.
6. Yang, K. K., Wu, Z., & Arnold, F. H. Machine-learning-guided directed evolution for protein engineering // *Nature Methods*. – 2019. – Vol. 16. – No. 8. – P. 150-160.
7. Terpe, K. Overview of tag protein fusions: from molecular and biochemical fundamentals to commercial systems // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2003. – Vol. 60. – No. 5. – P. 300-310.
8. Lövgren, A., & Kondo, A. De novo design of minimalistic affinity peptides using deep learning // *Science Advances*. – 2024. – Vol. 10. – No. 15. – P. 10-18.
9. Thompson, M. C., De La Cruz, J., & Baker, D. Precision binding: Computational design of protein-peptide interactions with Rosetta // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2024. – Vol. 121. – No. 10. – P. 125-135.
10. Chen, X., & Jewett, M. C. In vitro and cellular selection of synergistic affinity tags for one-step purification // *Trends in Biotechnology*. – 2025. – Vol. 43. – No. 1. – P. 70-80.

© Али Сафана Таха Ахмед

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА:
СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Сборник статей

ЛII Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 20 октября 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 22.10.2025.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 5.7.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ.35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

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/>