

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

ЛУЧШИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ 2026

Сборник статей III Международного
научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 1 июня 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12
ББК 70
Л87

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

Л87 Лучший исследовательский проект 2026 : сборник статей
III Международного научно-исследовательского конкурса (1 июня 2026 г.).
— Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 165 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-108-1

Настоящий сборник составлен по материалам III Международного научно-исследовательского конкурса ЛУЧШИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ 2026, состоявшегося 1 июня 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, 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 978-5-00276-108-1

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

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	7
РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	8
<i>Митюшина Ирина Леонидовна, Ульянич Елизавета Владимировна, Быканова Ксения Дмитриевна, Хляпова Альбина Владимировна, Фуч Елизавета Сергеевна</i>	
КОНЦЕПЦИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ КОНТРЦИКЛИЧНОСТИ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ПЕРИОДЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕЦЕССИИ.....	13
<i>Кучиева Ирина Хазбиевна, Саккаева Алана Алановна, Тедтеева Алина Зауровна</i>	
ВЗАИМОСВЯЗЬ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ И ИНДЕКСА МОСБИРЖИ: ВЫЯВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ.....	25
<i>Кретинин Михаил Александрович, Болотин Дмитрий Георгиевич</i>	
СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	35
ПРОГРАММНАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ ДЕТЕКЦИИ ПРОТИВОПРАВНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ЗАМКНУТЫХ ПРОСТРАНСТВАХ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ YOLOv8m	36
<i>Сицко Александр Леонидович, Андрейчук Александр Олегович, Сицко Владимир Александрович, Пенязь Даниил Алексеевич, Изотов Матвей Антонович</i>	
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТАМИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА.....	41
<i>Буравченко Виктор Васильевич</i>	
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ПОМЕЩЕНИИ	47
<i>Дюков Антон Владимирович, Сафонова Алина Олеговна, Акименко Елизавета Николаевна</i>	
ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА НА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЯХ 6–10/0,4 КВ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ НА ШИНАХ	52
<i>Зубков Сергей Сергеевич</i>	
СВЕРХКРИТИЧЕСКАЯ ФЛЮИДНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ: АНАЛИЗ ПАТЕНТНОГО ЛАНДШАФТА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ И ПЕРСПЕКТИВ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ	57
<i>Зарипов Алмаз Яухарович, Зарифов Аяз Рифкатович, Сагдеева Гюзель Саидовна</i>	

СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	67
ЗАДАЧА О СЕЧЕНИИ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ДИСКА НА ДВЕ ЧАСТИ В ЗАДАННОМ ОТНОШЕНИИ	68
<i>Усков Владимир Игоревич</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	75
СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ АССИСТЕНТОВ ЗАКРЫТОГО КОНТУРА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ, НАУЧНОЙ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА	76
<i>Алейников Сергей Александрович, Фёдоров Александр Викторович</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	84
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ С МАЛОПОДВИЖНЫМ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ	85
<i>Наумова Алёна Сергеевна</i>	
СОЦИАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «СПОРТ НА УЛИЦЫ Г. МАГАДАНА».....	91
<i>Садикова Мария Николаевна, Сидоренко Николай Сергеевич</i>	
ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДВИЖНЫХ ИГР НА ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ РЕЧИ У ДОШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА.....	103
<i>Манукян Анаит Вагановна, Марданян Гаяне Самвеловна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	114
ПРОФИЛАКТИКА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА	115
<i>Березнева Екатерина Юрьевна, Вивчаровский Андрей Евгеньевич</i>	
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ: ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, НЕЙРОВОСПАЛЕНИЕ И ДИСФУНКЦИЯ ГЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	120
<i>Асулбегова Саида Шарудиновна</i>	
CLINICAL PARADIGMS IN NEONATAL RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF SURFACTANT THERAPY AND NON-INVASIVE VENTILATION	128
<i>Burova Viktoriia Ivanovna, Yadav Shivani, Zia Mohammed Mujtaba, Priya Gumrana Rukmini Sindhu</i>	
СЕКЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ	139
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ФАРМАКОГНОЗИИ (НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ В УЧЕБНОЙ АПТЕКЕ)	140
<i>Косинова Татьяна Николаевна</i>	

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	145
АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ КАТЕГОРИИ «ПРАВОНАРУШЕНИЕ» В ТЕОРИИ ГОСУДАРСТВА И ПРАВА.....	146
<i>Азаматова Алтынай Гадилевна, Кучербаева Ангелина Айнуровна</i>	
ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОТЕРПЕВШИХ И СВИДЕТЕЛЕЙ.....	153
<i>Ниязова Наилья Наримановна, Такмаков Павел Павлович</i>	
ЦИФРОВОЙ БАРЬЕР ИЛИ НОВАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИНЦИПА ГЛАСНОСТИ ПРАВОСУДИЯ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	159
<i>Кагиров Искандар Маратович, Хисамутдинов Арсений Дмитриевич, Савиценко Илья Александрович</i>	

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО УПРАВЛЕНИЮ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ
ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Митюшина Ирина Леонидовна

к.э.н., старший преподаватель

Институт экономики и управления

Ульянич Елизавета Владимировна

Быканова Ксения Дмитриевна

Хляпова Альбина Владимировна

Фуч Елизавета Сергеевна

студенты

Институт экономики и управления

НИУ «БелГУ»

Аннотация: Данная статья посвящена изучению и разработке методических рекомендаций по управлению финансовыми ресурсами организации в условиях цифровизации. В статье рассматриваются роль и значение финансовых ресурсов в деятельности компании, а также определение и цели. Авторы статьи уделяют внимание изучению и разработке методических рекомендаций управления финансовыми ресурсами организации в условиях развития цифровизации. На основе этих данных авторами был сделан вывод о важности регулярного анализа изменяющихся тенденций и адаптации под них управления финансовыми ресурсами компании.

Ключевые слова: финансовые ресурсы, финансы, методические рекомендации, организация, цифровизация.

**DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS
ON MANAGING THE ORGANIZATION'S FINANCIAL RESOURCES
IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION**

Mityushina Irina Leonidovna
Ulyanich Elizaveta Vladimirovna
Bykanova Ksenia Dmitrievna
Khlyapova Albina Vladimirovna
Fuch Elizaveta Sergeevna

Abstract: This article examines the study and development of methodological recommendations for managing an organization's financial resources in the context of digitalization. It examines the role and importance of financial resources in a company's operations, as well as their definition and objectives. The authors focus on studying and developing methodological recommendations for managing an organization's financial resources in the context of digitalization. Based on this data, the authors conclude that it is important to regularly analyze changing trends and adapt the company's financial resource management accordingly.

Key words: financial resources, finance, methodological recommendations, organization, digitalization.

В настоящее время управление финансами предприятия – это одно из наиболее динамично развивающихся направлений практической деятельности, которое предполагает необходимость фундаментальной подготовки в области экономики предприятия, бухгалтерского учета, теории и практики управления финансами, права и налогообложения [1, с. 214]. Финансовые ресурсы имеют большое значение, ведь позволяют осуществлять инвестиции, внедрять инновации, расширять производство и укреплять свои позиции на конкурентном рынке.

Так, под финансовыми ресурсами организации подразумевается совокупность денежных доходов и внешних поступлений, предназначенных для выполнения финансовых обязательств предприятия, финансирования текущих затрат и затрат, связанных с расширением производства. Основной целью финансовых ресурсов является обеспечение деятельности государства, предприятий, организаций или других субъектов хозяйствования для выполнения их функций, развития и достижения стратегических задач.

Особое внимание хочется уделить рисунку 1, который демонстрирует методические рекомендации по управлению финансовыми ресурсами организации в условиях массовой цифровизации:

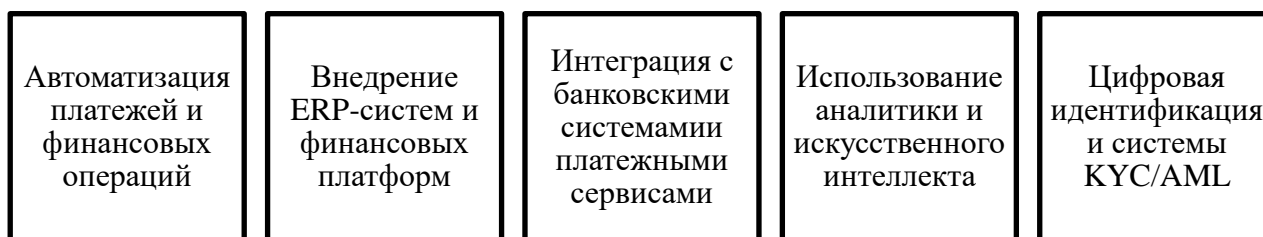


Рис. 1. Методические рекомендации управления финансовыми ресурсами организации в условиях цифровизации [6]

На современном этапе одной из главных рекомендаций по управлению финансовыми ресурсами в условиях цифровизации предлагается автоматизация платежей финансовых ресурсов. При грамотной реализации указанной рекомендации происходит ускорение проведения финансовых транзакций, повышает их точность и защищенность.

Внедрение в управление финансовыми ресурсами компании ERP-систем является одним из методов, который стоит применять в условиях инновационного развития экономики. Этот метод представляет собой комплексную меру, направленную на автоматизацию финансовых процессов, повышение прозрачности управления, совершенствования планирования и уменьшение операционных расходов. Централизованный контроль и объединение данных обеспечиваются благодаря ERP-системам, а это в свою очередь положительно влияет на качество управленческих решений и процессов планирования [6]. В качестве примера можно привести внедрение «1С:ERP Управление предприятием» в компанию SIMPLE GROUP, которое позволило автоматизировать оперативный, бухгалтерский, налоговый и управленческий учёт, а также создать единую учётную политику для всех структурных подразделений [5].

Интеграция финансовых ресурсов компании с банковскими системами и платежными поручениями в условиях стремительного развития цифровизации является важным аспектом развития этих ресурсов. Это позволит обеспечить более эффективное и прозрачное выполнение операций за счет использования автоматизированных процессов, выстроенных между внутренними системами организации и внешними финансовыми институтами. Для эффективного

применения этой методической рекомендации необходимо использовать современные стандарты и протоколы обмена, обеспечивать совместимость систем и повышать уровень кибербезопасности.

Применение искусственного интеллекта в управлении финансовыми ресурсами организации в условиях стремительного развития цифровой инфраструктуры представляет собой методическую рекомендацию, основная цель которой заключается в повышении эффективности принятия решений, минимизации рисков, а также улучшении качества управления финансами компании. К основным методам использования искусственного интеллекта в компаниях можно отнести следующее: машинное обучение, обработка естественного языка (NLP), анализ больших данных, роботизация и автоматизация процессов и др. [2, с. 69]. Так, например, СберСтрахование активно применяет технологии искусственного интеллекта в целях помощи актуариям в обработке больших массивов информации при расчете тарифов и определения стоимости страхуемого объекта недвижимости [4].

Еще одной методической рекомендацией управления финансовыми ресурсами организации является внедрение цифровой идентификации и системы KYC/AML, представляющей собой комплекс мер, направленных на борьбу с финансовыми преступлениями, к которым относятся отмывание денежных средств, финансирование терроризма или иные незаконные операции [3]. Их повсеместное применение имеет большое значение, сказывающееся на обеспечении безопасности финансовых потоков, соблюдении регуляторных требований и поддержки прозрачности происходящих бизнес-процессов.

Таким образом, можно сказать, что управление финансовыми ресурсами организации представляет собой систему принципов и методов разработки и реализации управленческих решений, направленных на обеспечение эффективного формирования, распределения и использования финансовых ресурсов, задействованных в бизнес-процессах. С учетом стремительного развития цифровизации, инновационных технологий и искусственного интеллекта стоит уделять особое внимание разработке и внедрению рекомендаций по управлению финансовыми ресурсами. Данный процесс является важной и неотъемлемой частью развития, способствующей эффективному, бесперебойному, безопасному и устойчивому функционированию организации на конкурентном рынке в условиях цифровизации как самих процессов, так и экономики в целом.

Список литературы

1. Макарова О.Н., Мартыненко О.В., Полещук С.М., Шалыгина Е.В. Использование технологий искусственного интеллекта в управлении организациями // Научны журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и Экологический менеджмент». – 2025. № 3. – С. 66–75.
2. AML/КУС проверки: как банки и финтех борются с отмыванием денег [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vc.ru/orionsolutions/2613729-aml-kuc-proverki-v-bankah-i-fintech-borba-s-otmyvaniem-deneg>, – (дата обращения 11.04.2026).
3. В СберСтраховании рассказали, как страховщики внедряют ИИ в свою работу [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sberbankins.ru/about/news/v-sberstrakhovanii-rasskazali-kak-strakhovshchiki-vnedryayut-ii-v-svoyu-rabotu/>, – (дата обращения 11.04.2026).
4. Пример успешной автоматизации на базе «1С:ERP Управление предприятием» В SIMPLE GROUP для ведения финансового учета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eawards.1c.ru/projects/primer-ushpeshnoy-avtomatizacii-na-baze-1s-erp-upravlenie-predpriyatiem-v-simple-group-dlya-vedeniya-finansovogo-ucheta-233498/>, – (дата обращения 11.04.2026).
5. Цифровая трансформация финансовых процессов в среднем и крупном бизнесе – с чего начать? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fintech.globus-ltd.ru/blog/tsifrovaya-transformatsiya-finansovyh-protsessov-s-chego-nachat/>, – (дата обращения 11.04.2026).

© Митюшина И.Л., Ульянич Е.В.,
Быканова К.Д., Хляпова А.В.,
Фуч Е.С.

**КОНЦЕПЦИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ КОНТРАЦИКЛИЧНОСТИ:
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ
В ПЕРИОДЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕЦЕССИИ**

Кучиева Ирина Хазбиевна

к.э.н.

Саккаева Алана Алановна

Тедтоева Алина Зауровна

студенты 2 курса

Северо-Осетинский государственный университет

им. К.Л. Хетагурова

Аннотация: В статье рассматриваются особенности маркетинговой деятельности компаний в условиях макроэкономической нестабильности. Исследуется влияние рекламной активности на изменение рыночной доли российских компаний в период 2022–2026 годов. На основе анализа статистических данных, отраслевых исследований и материалов российских аналитических агентств обоснована эффективность контрциклической маркетинговой стратегии, предполагающей сохранение либо увеличение рекламной активности во время экономического спада. Выявлены основные механизмы повышения эффективности маркетинговых коммуникаций в кризисный период, включая снижение стоимости рекламного инвентаря, уменьшение уровня информационного шума, укрепление доверия к бренду и рост потребительской лояльности. Проведён анализ маркетинговой активности компаний из различных отраслей экономики. Полученные результаты подтверждают, что сохранение маркетинговых инвестиций в период рецессии способствует укреплению конкурентных позиций компании после стабилизации экономики. Сформулированы практические рекомендации для финансового менеджмента и корпоративного управления.

Ключевые слова: маркетинговая контрциклическость, рецессия, рекламный бюджет, маркетинговые коммуникации, инвестиции в бренд, рыночная доля, антикризисный маркетинг, цифровая реклама.

**THE CONCEPT OF COUNTERCYCLICAL MARKETING: ANALYSIS
OF THE EFFECTIVENESS OF ADVERTISING INVESTMENTS
DURING ECONOMIC RECESSIONS**

Kuchieva Irina Khazbievna
Sakkaeva Alana Alanovna
Tedtoeva Alina Zaurovna

Abstract: The article examines the features of marketing activities during periods of macroeconomic instability. The study analyzes the impact of advertising activity on the market share dynamics of Russian companies in 2022–2026. Based on statistical data and industry reports, the effectiveness of a countercyclical marketing strategy aimed at maintaining or increasing advertising activity during recession periods is substantiated. The paper identifies the key mechanisms that increase the effectiveness of marketing communications in crisis conditions, including lower advertising costs, reduced information noise, stronger brand trust and increased customer loyalty. Practical recommendations for financial management are proposed.

Key words: countercyclical marketing, recession, advertising budget, marketing communications, brand investment, market share, anti-crisis marketing.

ВВЕДЕНИЕ

Нынешняя экономическая среда отличается значительной волатильностью и склонностью к периодическим спадам. Периоды рецессии оказывают глубокое воздействие на функционирование организаций, формирование спроса потребителей и модели управления корпорациями. В условиях замедления экономической активности предприятия вынуждены корректировать свою политику в области распределения денежных средств и оптимизировать затраты, включая расходы на маркетинг.

Типичным ответом бизнеса на экономический спад является сокращение инвестиций в рекламу и продвижение продуктов. Это объясняется желанием поддержать финансовую устойчивость и снизить риски. Тем не менее, современные исследования демонстрируют, что чрезмерное урезание маркетинговых бюджетов может негативно сказаться на позициях компании на рынке и снизить её конкурентоспособность в долгосрочной перспективе [1].

Эта проблема стала особенно острой для российской экономики после 2022 года. Трансформация медиапространства, уход международных компаний и изменение потребительских предпочтений привели к кардинальным сдвигам в области маркетинговых коммуникаций. Компаниям пришлось срочно адаптировать свои рекламные подходы к новым экономическим условиям.

Таким образом, данное исследование направлено на изучение результативности антикризисной маркетинговой стратегии в условиях повышенной экономической неопределенности.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить теоретические основы контрциклического маркетинга;
- определить основные механизмы влияния рекламной активности на рыночную долю компаний;
- провести анализ маркетинговой активности российских компаний в период 2022–2026 годов;
- сформулировать практические рекомендации по управлению маркетинговыми бюджетами в условиях кризиса.

Объектом исследования выступают российские компании, функционирующие в условиях экономической нестабильности.

Предмет исследования — влияние рекламных инвестиций на конкурентоспособность компаний в период макроэкономической рецессии.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В современной экономической науке маркетинг рассматривается не только как инструмент продвижения товаров и услуг, но и как важнейший элемент стратегического управления компанией. В условиях высокой конкуренции маркетинговые коммуникации становятся фактором формирования устойчивых конкурентных преимуществ.

Традиционно в период экономического спада компании сокращают маркетинговые расходы, рассматривая их как второстепенные издержки. Однако подобный подход не всегда является рациональным с точки зрения долгосрочного развития бизнеса.

Согласно исследованиям российских специалистов, маркетинговые инвестиции следует рассматривать как вложения в развитие нематериальных активов компании — бренда, репутации и потребительской лояльности.

Бренд представляет собой важнейший нематериальный актив организации, способный обеспечивать компании устойчивое положение на рынке даже в условиях кризиса. Узнаваемость бренда оказывает существенное влияние на потребительское поведение и формирование доверия со стороны аудитории.

Особое значение маркетинговая деятельность приобретает в условиях нестабильности. В период кризиса потребители становятся более осторожными

и чаще выбирают компании, ассоциирующиеся со стабильностью и надёжностью.

Контрциклический маркетинг основан на нескольких ключевых механизмах.

Первый механизм связан со снижением стоимости рекламного инвентаря. В кризисные периоды многие компании уменьшают рекламные бюджеты, вследствие чего снижается конкуренция за рекламные площадки. Это приводит к удешевлению рекламных размещений, особенно в цифровой среде [5].

Второй механизм заключается в снижении уровня информационного шума.

Когда часть брендов сокращает коммуникацию с аудиторией, реклама компаний, продолжающих продвижение, становится более заметной и лучше запоминается потребителями.

Третий механизм связан с психологическими особенностями восприятия рекламы. В условиях неопределённости аудитория уделяет больше внимания брендам, которые продолжают присутствовать в информационном пространстве. Компании, сохраняющие коммуникационную активность, воспринимаются как более устойчивые и надёжные.

Кроме того, кризис способствует перераспределению рыночных долей между компаниями. Организации, отказавшиеся от маркетинговой активности, постепенно теряют узнаваемость, тогда как более активные конкуренты получают возможность расширить клиентскую базу.

Особую роль в современных условиях играют digital-каналы продвижения. Использование цифровой рекламы позволяет компаниям более точно сегментировать аудиторию и оперативно корректировать рекламную стратегию.

Digital-маркетинг обладает рядом преимуществ:

- высокой скоростью запуска рекламных кампаний;
- возможностью точного таргетинга;
- оперативным анализом эффективности;
- гибкостью распределения бюджета.

В условиях кризиса именно цифровые каналы продвижения демонстрируют наибольшую эффективность и позволяют компаниям поддерживать коммуникацию с потребителями при относительно низких затратах.

Таким образом, контрциклический маркетинг представляет собой стратегический инструмент управления конкурентоспособностью компании в условиях экономической нестабильности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Проведённое исследование показало, что компании, сохранившие рекламную активность в период 2022–2023 годов, продемонстрировали более устойчивые рыночные позиции после стабилизации экономики.

Наиболее выраженный эффект был зафиксирован в банковском секторе. Финансовые организации, продолжавшие активную коммуникацию с клиентами, смогли укрепить уровень доверия аудитории и повысить узнаваемость бренда.

Похожая ситуация наблюдалась и в телекоммуникационной отрасли. Компании, поддерживавшие рекламную активность, сохранили высокий уровень вовлечённости аудитории и укрепили потребительскую лояльность.

В сфере розничной торговли влияние маркетинговой активности также оказалось положительным, однако выраженность эффекта была ниже. Это связано с тем, что в данной отрасли потребительское поведение в большей степени зависит от ценовой политики и уровня доходов населения.

Анализ показал, что наиболее эффективными в кризисный период оказались digital-каналы продвижения. Стоимость интернет-рекламы снизилась, а возможности таргетинга позволили компаниям более эффективно использовать рекламные бюджеты [5].

Таблица 1

Результаты анализа рекламной активности компаний

Сектор экономики	Изменение рекламных расходов	Изменение рыночной доли
Банковский сектор	+12 %	+1,5 %
Телекоммуникации	+10 %	+1,3 %
IT-сфера	+8 %	+1,1 %
Розничная торговля	+6 %	+0,7 %
Девелопмент	+4 %	+0,5 %

Дополнительно было установлено, что компании, полностью отказавшиеся от маркетинговой активности, столкнулись с постепенным снижением уровня узнаваемости бренда.

Отсутствие коммуникации с аудиторией привело к ухудшению восприятия компании со стороны потребителей и ослаблению эмоциональной связи с брендом.

Важным результатом исследования стало подтверждение того, что маркетинговые инвестиции обладают долгосрочным эффектом. Компании, сохранившие рекламную активность в кризисный период, продолжили получать преимущества и после восстановления экономики.

Исследование выявило, что неограниченное наращивание рекламных вложений не гарантирует соразмерного увеличения результативности. После определенной точки наблюдается уменьшение прироста отдачи от маркетинговых вливаний. Следовательно, оптимальной стратегией является разумное поддержание рекламной деятельности и гибкое перераспределение средств между различными каналами продвижения.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Полученные результаты позволяют сформулировать ряд практических рекомендаций для отечественных предприятий. Прежде всего, маркетинговые траты должны восприниматься как стратегические вложения, нацеленные на усиление конкурентных позиций компании.

Также даже в периоды экономической нестабильности организациям целесообразно сохранять минимально необходимый объем рекламной активности.

Ещё приоритетное значение следует придавать цифровым платформам продвижения. Интернет-маркетинг предоставляет компаниям возможность более рационально расходовать рекламный бюджет и оперативно реагировать на изменения внешней конъюнктуры.

Кроме того, рекомендуется применять аналитические системы для оценки маркетинговых показателей и систематически проводить анализ эффективности рекламных мероприятий. Для укрепления стабильности бизнеса предприятиям следует развивать аналитические навыки и внедрять современные инструменты управления маркетинговыми коммуникациями.

Важную роль играет синергия маркетинговой и финансовой стратегий. Руководству корпораций необходимо учитывать долгосрочные последствия

урезания расходов на маркетинг и рассматривать рекламу как элемент стратегического роста предприятия.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Важность данного исследования определяется тем, что впервые предпринят углубленный анализ результативности контрциклической маркетинговой стратегии в контексте актуальных реалий экономики Российской Федерации. В отличие от преобладающего числа научных работ, фокусирующихся на зарубежных рынках, настоящий труд акцентирует внимание на специфике функционирования маркетинговых коммуникаций в условиях видоизменения российского медиапространства, начиная с 2022 года.

В рамках данного исследования доказана целесообразность поддержания рекламной деятельности в периоды экономической неустойчивости. Исследование подтверждает, что такая стратегия не только повышает узнаваемость бренда, но и ослабляет конкурентное напряжение на рекламном рынке, тем самым укрепляя позиции компании.

Работа акцентирует внимание на возрастающей значимости цифровых платформ как инструмента маркетинга в кризисных ситуациях. Установлено, что онлайн-каналы коммуникации демонстрируют лучшую гибкость по сравнению с традиционными методами рекламы, предоставляя компаниям возможность оперативно адаптировать свои маркетинговые планы в ответ на меняющиеся внешние условия.

Научная ценность исследования также проявляется в анализе связи между рекламными усилиями и психологическими реакциями потребителей в условиях неопределённости. Было установлено, что в кризисные времена доверие к торговой марке является одним из определяющих факторов при принятии решения о покупке.

ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НА МАРКЕТИНГОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИЙ

Макроэкономическая нестабильность оказывает значительное воздействие на корпоративное управление и процесс принятия стратегических решений. В периоды экономического спада компании сталкиваются с повышенной неопределенностью, падением спроса, инфляцией и ухудшением финансовых показателей.

Маркетинговые бюджеты традиционно являются одной из наиболее чувствительных статей расходов. В условиях ограниченных ресурсов организации предпочитают сокращать затраты, не связанные напрямую

с производственным процессом, что делает маркетинговые коммуникации частым объектом первоочередной оптимизации.

Однако такой подход может привести к ряду негативных последствий. Сокращение рекламной активности снижает узнаваемость бренда, ослабляет эмоциональную связь с потребителями и ухудшает конкурентные позиции компании.

Особенно остро влияние кризиса ощущается в высококонкурентных отраслях, где потребительский выбор зависит не только от стоимости, но и от уровня доверия к бренду.

Во время экономической нестабильности меняется и структура потребительского поведения. Покупатели проявляют большую осторожность, уделяют повышенное внимание репутации компании и стремятся минимизировать риски при выборе товаров и услуг.

В этих условиях маркетинг приобретает функцию не только продвижения продукции, но и формирования у потребителей ощущения стабильности и надежности бренда.

Кроме того, кризисные периоды характеризуются изменением медиапотребления. Аудитория активнее обращается к цифровым каналам, что повышает значимость интернет-рекламы и социальных сетей.

Российский рекламный рынок после 2022 года претерпел существенные трансформации. Изменение структуры медиаплатформ, перераспределение рекламных бюджетов и усиление роли отечественных цифровых сервисов оказали заметное влияние на систему маркетинговых коммуникаций.

В результате компании были вынуждены адаптировать свои рекламные стратегии к новым реалиям и искать более эффективные пути взаимодействия с целевой аудиторией.

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

В современной системе продвижения товаров и услуг цифровой маркетинг занимает ведущие позиции. Ускоренное развитие интернет-технологий и повсеместная цифровизация экономики сделали онлайн-инструменты неотъемлемой частью стратегий для большинства компаний.

В периоды кризиса эффективность и значимость цифрового маркетинга возрастают многократно. Этому способствует несколько ключевых факторов.

1. Цифровая реклама отличается высокой степенью адаптивности. Это позволяет компаниям моментально вносить коррективы в кампании,

перераспределять бюджеты и оперативно менять общую стратегию продвижения, реагируя на динамику рыночной конъюнктуры.

2. Цифровые платформы предоставляют возможность для более точного определения целевых сегментов аудитории, что значительно повышает результативность рекламных сообщений.

3. Интернет-маркетинг обеспечивает непрерывный контроль над показателями эффективности проводимых кампаний и позволяет анализировать поведение потребителей в режиме реального времени.

Особую актуальность в кризисные времена приобретают такие инструменты, как:

- Контекстная реклама, способствующая быстрому привлечению потенциальных клиентов, уже проявляющих активный интерес к конкретным продуктам или услугам.

- Таргетированная реклама, которая позволяет выстраивать адресное взаимодействие с определенными группами аудитории.

- Маркетинг в социальных сетях, активно содействующий построению долгосрочных доверительных отношений с потребителями и укреплению имиджа компании.

- Email-маркетинг, обеспечивающий прямую и персонализированную коммуникацию.

- Контент-маркетинг, формирующий лояльность к бренду и улучшающий репутацию.

В условиях неопределенности потребители склонны уделять повышенное внимание информационно-аналитическим материалам и экспертным публикациям. Компании, эффективно использующие контент-маркетинг, получают в такие периоды существенные конкурентные преимущества.

Кроме того, цифровые каналы коммуникации демонстрируют значительно более низкую стоимость привлечения клиента по сравнению с традиционными методами продвижения. Дополнительным преимуществом является возможность автоматизации маркетинговых процессов и применение технологий искусственного интеллекта для глубокого анализа потребительского поведения.

ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ В ПЕРИОД ЭКОНОМИЧЕСКОГО СПАДА

Финансовые потрясения существенно трансформируют поведенческие паттерны покупателей и конфигурацию их потребностей.

Во времена экономической неопределённости индивидуумы проявляют повышенную осмотрительность при осуществлении покупок. Увеличивается удельный вес рациональных критериев, таких как ценовая категория, авторитет производителя и степень лояльности к товарному знаку.

Параллельно нарастает экзистенциальная потребность в ощущении устойчивости и прогнозируемости. По этой причине потребители склонны отдавать предпочтение проверенным и вызывающим доверие торговым маркам.

Рекламные и информационные кампании в таких обстоятельствах начинают выполнять функцию минимизации покупательской обеспокоенности.

Организации, поддерживающие непрерывный диалог с целевой аудиторией, воспринимаются как более стабильные и заслуживающие доверия.

Особую значимость приобретают следующие аспекты:

- имидж торговой марки;
- прозрачность информационного обмена;
- приверженность компании принципам социальной ответственности;
- уровень обслуживания клиентов;

Клиенты анализируют не только ценовую политику, но и реакцию компании на сложную экономическую обстановку.

Организации, демонстрирующие стабильность и готовность поддерживать клиентов, получают дополнительные преимущества в долгосрочной перспективе.

Кроме того, в условиях кризиса возрастает роль эмоционального маркетинга. Люди становятся более восприимчивыми к коммуникациям, связанным с безопасностью, заботой и поддержкой.

В результате маркетинговая стратегия компании должна учитывать не только экономические, но и психологические аспекты поведения аудитории.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

КОНТРАЦИКЛИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА В РОССИИ

В ближайшие годы значение контрациклического маркетинга в российской экономике будет возрастать.

Высокий уровень макроэкономической неопределённости, структурные изменения медиарынка и развитие цифровых технологий формируют новые условия функционирования бизнеса.

Компании всё чаще рассматривают маркетинг не как второстепенную статью расходов, а как стратегический инструмент обеспечения устойчивости.

Особое значение будет иметь развитие аналитических систем оценки эффективности рекламы и технологий персонализации маркетинговых коммуникаций.

Кроме того, продолжится рост роли digital-каналов продвижения и автоматизированных систем управления рекламой.

Перспективным направлением является использование искусственного интеллекта и больших данных для прогнозирования потребительского поведения и оптимизации рекламных кампаний.

Также ожидается дальнейшее развитие отечественных цифровых платформ и инструментов интернет-рекламы.

В этих условиях российским компаниям необходимо:

- повышать уровень аналитических компетенций;
- внедрять современные цифровые инструменты;
- развивать систему оценки маркетинговой эффективности;
- интегрировать маркетинг в систему стратегического управления

компанией.

Таким образом, контрциклический маркетинг будет становиться всё более важным элементом корпоративной стратегии в условиях нестабильной экономической среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование подтверждает эффективность концепции контрциклического маркетинга в условиях экономического спада.

Установлено, что компании, сохраняющие рекламную активность в кризисный период, получают дополнительные конкурентные преимущества после стабилизации экономики.

Основными факторами эффективности контрциклической стратегии являются:

- снижение стоимости рекламного инвентаря;
- уменьшение информационного шума;
- укрепление доверия к бренду;
- рост потребительской лояльности;
- повышение узнаваемости компании.

Наиболее заметный эффект от сохранения маркетинговой активности наблюдается в банковском секторе, телекоммуникационной отрасли и сфере цифровых услуг.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов российскими компаниями при формировании антикризисной маркетинговой стратегии и распределении рекламного бюджета в условиях макроэкономической нестабильности.

Перспективы дальнейших исследований связаны с более детальным изучением эффективности отдельных digital-инструментов продвижения, а также анализом влияния маркетинговой активности на финансовые показатели компаний в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Котлер Ф. Основы маркетинга. – М.: Вильямс, 2022. – 752 с.
2. Голубков Е. П. Основы маркетинга. – М.: Финпресс, 2021. – 656 с.
3. Березин И. С. Маркетинговый анализ: рынок, фирма, товар, продвижение. – М.: Юрайт, 2023. – 368 с.
4. Багиев Г. Л. Маркетинг. – СПб.: Питер, 2022. – 736 с.
5. Данные мониторинга рекламы Mediascope // Mediascope. URL: <https://mediascope.net/services/monitoring/advertising/description/>
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Раздел «Розничная торговля» // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13223>
7. Ежеквартальный обзор «Розничная торговля Food и потребительский рынок России: Итоги 2024–2025 годов» // INFOline. URL: <https://www.infoline.spb.ru/shop/issledovaniya-rynkov/page.php?ID=291153>
8. Акулич И. Л. Маркетинг. – Минск: Высшая школа, 2021. – 544 с.
9. Данько Т. П. Управление маркетингом. – М.: Инфра-М, 2022. – 363 с.
10. Панкрухин А. П. Маркетинг. – М.: Омега-Л, 2021. – 656 с.
11. Практический маркетинг / под ред. И. К. Беляевского. – М.: КНОРУС, 2023. – 384 с.

© Кучиева И.Х., Саккаева А.А.,
Тедтоева А.З.

**ВЗАИМОСВЯЗЬ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ И ИНДЕКСА МОСБИРЖИ:
ВЫЯВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ
В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ**

Кретинин Михаил Александрович

Болотин Дмитрий Георгиевич

студенты

Научный руководитель: **Ендовицкая Анна Владимировна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Аннотация: В статье исследуется влияние динамики ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации на поведение Индекса МосБиржи в период с августа 2023 г. по март 2026 г. На основе анализа официальных данных ЦБ РФ и ПАО «Московская Биржа» выявлены закономерности краткосрочной и среднесрочной реакции фондового рынка на изменения денежно-кредитной политики. Результаты работы могут быть полезны инвесторам и аналитикам при формировании стратегий управления портфелем в условиях меняющейся процентной конъюнктуры.

Ключевые слова: ключевая ставка, Индекс МосБиржи, денежно-кредитная политика, фондовый рынок, Центральный банк РФ, трансмиссионные механизмы, инвестиционные стратегии.

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE KEY RATE AND THE MOSCOW
EXCHANGE INDEX: IDENTIFICATION OF STATISTICAL PATTERNS
IN THE CONTEXT OF CHANGING MONETARY POLICY**

Kretinin Mikhail Alexandrovich,

Bolotin Dmitry Georgievich

Scientific adviser: **Endovitskaya Anna Vladimirovna**

Abstract: The article examines the impact of the dynamics of the key rate of the Central Bank of the Russian Federation on the behavior of the Moscow Exchange Index in the period from August 2023 to March 2026. Based on the analysis of official data from the Central Bank of the Russian Federation and PJSC Moscow Exchange, patterns of the short- and medium-term reaction of the stock market to

changes in monetary policy have been identified. The results of the work can be useful to investors and analysts when forming portfolio management strategies in a changing interest rate environment.

Key words: key rate, Moscow Exchange Index, monetary policy, stock market, Central Bank of the Russian Federation, transmission mechanisms, investment strategies.

Ключевая ставка является одним из основных инструментов денежно-кредитной политики Центральный банк Российской Федерации и играет важную роль в регулировании макроэкономической ситуации в стране. Изменяя её уровень, государство влияет на инфляцию, стоимость кредитов, деловую активность и поведение экономических субъектов. В условиях высокой неопределённости и внешних вызовов значение этого инструмента растёт, привлекая внимание рынка и исследователей.

Особое значение ключевая ставка приобретает в контексте функционирования финансовых рынков, в частности фондового рынка, поскольку именно через неё во многом формируется стоимость капитала и определяется привлекательность различных инвестиционных инструментов [3]. Её изменения прямо и косвенно воздействуют на динамику фондовых индексов, структуру портфелей и настроения инвесторов.

В этой связи возникает необходимость более глубокого рассмотрения не только роли ключевой ставки в экономической системе, но и её сущности как экономической категории. Понимание механизмов её формирования и каналов влияния на рынки позволяет точнее интерпретировать изменения и выявлять закономерности поведения фондового рынка [3].

Ключевая ставка – это процентная ставка, по которой ЦБ РФ предоставляет ликвидность коммерческим банкам и принимает от них средства [1]. Данный показатель служит базовым ориентиром для финансовой системы, определяя уровень процентных ставок в экономике.

Установление ставки осуществляется ЦБ в рамках денежно-кредитной политики: решения принимаются на регулярных заседаниях с учётом макроэкономической ситуации и среднесрочных прогнозов. Регулятор стремится балансировать между сдерживанием инфляции и поддержанием экономического роста.

Ключевое значение имеет анализ факторов, влияющих на уровень ключевой ставки. Прежде всего, к ним относится инфляция, которая является основным ориентиром для Центрального банка. При ускорении инфляционных

процессов ставка, как правило, повышается с целью сокращения денежной массы и снижения потребительского спроса [1]. Напротив, при замедлении инфляции возможно снижение ставки для стимулирования экономической активности.

Важным фактором выступает состояние экономики: темпы роста, занятость, инвестиции. При замедлении ЦБ может снижать ставку для удешевления кредитов и поддержки бизнеса, при перегреве — повышать для предотвращения избыточного роста [1].

Существенное влияние оказывает валютный курс: ослабление рубля усиливает инфляционное давление через удорожание импорта, что может побудить регулятора повысить ставку; укрепление валюты, напротив, создаёт условия для смягчения политики [1].

Дополнительно учитываются внешнеэкономические условия, включая санкционное давление, состояние мировых финансовых рынков и динамику цен на сырьевые ресурсы. В совокупности эти факторы формируют среду, в которой ключевая ставка служит инструментом адаптации экономики к изменяющимся условиям.

Воздействие ключевой ставки на экономику осуществляется через ряд взаимосвязанных каналов, формирующих комплексную систему передачи сигналов от денежно-кредитной политики к реальному сектору и финансовым рынкам [3].

Первым и наиболее очевидным является процентный канал. Изменение ключевой ставки приводит к изменению ставок по кредитам и депозитам в коммерческих банках. При повышении ключевой ставки заёмные средства становятся дороже, что снижает спрос на кредиты со стороны бизнеса и населения [3]. В результате сокращается инвестиционная активность, замедляется рост производства и снижается потребительский спрос. При снижении ставки наблюдается обратный эффект — удешевление заёмных ресурсов стимулирует инвестиции и потребление.

Вторым важным каналом является кредитный канал, связанный с доступностью финансирования [3]. Повышение ставки не только увеличивает стоимость кредитов, но и ужесточает требования к заёмщикам, что ограничивает доступ к финансовым ресурсам, особенно для малого и среднего бизнеса. Снижение ставки, напротив, расширяет возможности кредитования и способствует развитию предпринимательской активности.

Третьим каналом выступает канал ожиданий. Решения Центрального банка по ключевой ставке формируют ожидания участников рынка

относительно будущей инфляции, экономического роста и доходности финансовых инструментов [3]. Эти ожидания определяют инвестиционные решения, ориентируясь на перспективную динамику.

Четвёртым каналом является валютный канал. Изменение ключевой ставки влияет на привлекательность национальной валюты для иностранных инвесторов. Повышение может привлекать иностранный капитал и укреплять курс, тогда как снижение — способствовать оттоку капитала и ослаблению валюты [3].

Фондовый рынок представляет собой систему экономических отношений, связанных с выпуском и обращением ценных бумаг, прежде всего акций и облигаций. Он выполняет функцию перераспределения капитала, обеспечивая приток инвестиций в компании и формируя оценку их стоимости на основе спроса и предложения.

В России ключевым индикатором выступает Индекс МосБиржи, отражающий динамику ликвидных акций крупнейших эмитентов и реакцию инвесторов на макроэкономические факторы, включая изменения ключевой ставки.

Влияние ключевой ставки на фондовый рынок носит многогранный характер и реализуется через несколько взаимосвязанных механизмов.

Прежде всего, изменение ставки влияет на стоимость капитала для компаний. Повышение ключевой ставки приводит к удорожанию заёмных средств, что увеличивает издержки бизнеса и снижает его прибыльность [3]. Это, в свою очередь, делает акции компаний менее привлекательными для инвесторов и может приводить к снижению их рыночной стоимости. Снижение ставки даёт обратный эффект, поддерживая рост котировок.

Вторым важным аспектом является изменение структуры инвестиционных предпочтений. При высоком уровне процентных ставок возрастает привлекательность инструментов с фиксированной доходностью, таких как банковские депозиты и облигации. Это приводит к оттоку средств с фондового рынка, снижению спроса на акции и, как следствие, падению их цен. При снижении ставки инвесторы ищут более доходные альтернативы, направляя капитал на фондовый рынок.

Существенную роль играет также фактор дисконтирования будущих доходов. Стоимость акций во многом определяется приведённой стоимостью ожидаемых денежных потоков. Повышение ключевой ставки увеличивает ставку дисконтирования, что снижает текущую оценку будущих доходов и

оказывает давление на котировки [3]. Снижение ставки, напротив, повышает текущую стоимость будущих доходов и способствует росту цен на акции.

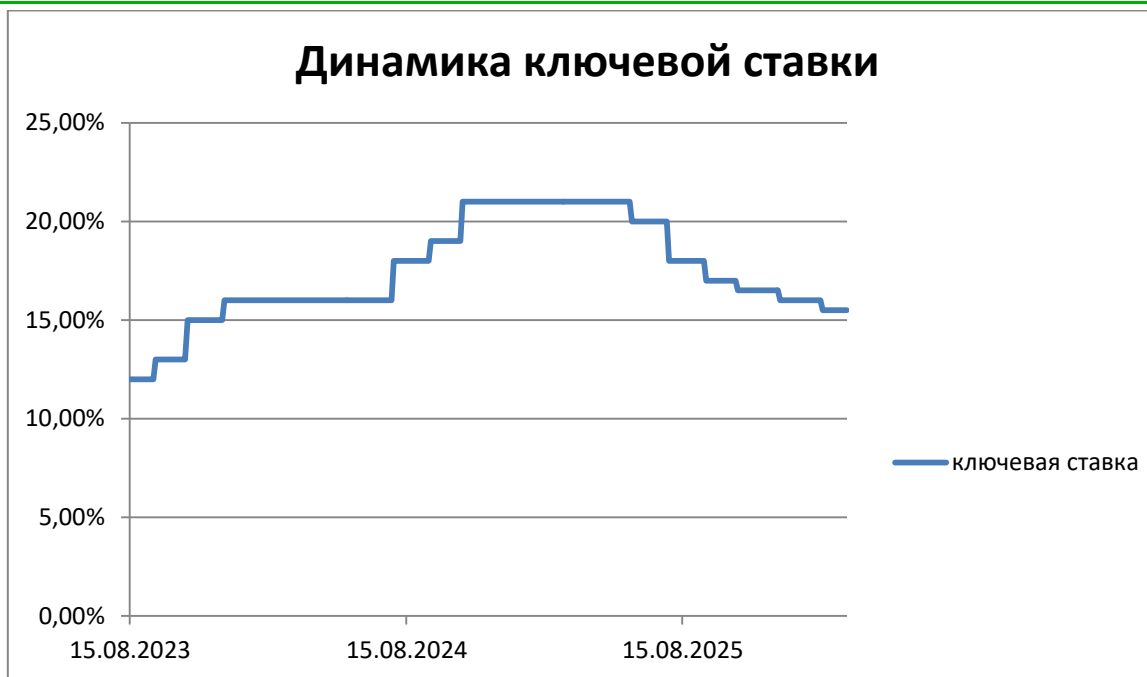
Не менее важным является поведенческий аспект. Решения Центрального банка по ключевой ставке формируют общее настроение инвесторов. Резкое повышение ставки может восприниматься как сигнал о рисках, усиливая неопределённость и провоцируя распродажи. Снижение ставки часто воспринимается как стимулирующая мера, повышающая уверенность инвесторов и поддерживающая рост рынка.

Таблица 1

**Изменения ключевой ставки ЦБ РФ и реакция Индекса МосБиржи
(2023–2026 гг.)**

Период действия ставки	Ставка	Изменение Индекса МосБиржи в день изменения	Изменение индекса МосБиржи в период действия ставки
15.08.2023 – 15.09.2023	12,00%	3186,47 - 3131,00	3131,00 - 3126,57
18.09.2023 – 27.10.2023	13,00%	3126,57 - 3152,53	3126,57 - 3219,49
30.10.2023 – 15.12.2023	15,00%	3219,49 - 3224,18	3219,49 - 2959,29
18.12.2023 – 26.07.2024	16,00%	2959,29 - 3033,89	2959,29 - 3034,31
29.07.2024 – 13.09.2024	18,00%	3034,31 - 2993,23	3034,31 - 2629,31
16.09.2024 - 25.10.2024	19,00%	2629,31 - 2678,99	2629,31 - 2723,01
28.10.2024 - 06.06.2025	21,00%	2723,01 - 2660,36	2723,01 - 2856,63
09.06.2025 - 25.07.2025	20,00%	2856,63 - 2786,16	2856,63 - 2819,07
28.07.2025 - 12.09.2025	18,00%	2819,07 - 2772,39	2819,07 - 2904,03
15.09.2025 - 24.10.2025	17,00%	2904,03 - 2839,73	2904,03 - 2580,2
27.10.2025 - 19.12.2025	16,50%	2580,2 - 2543,93	2580,2 - 2779,21
22.12.2025 - 13.02.2026	16,00%	2779,21 - 2743,09	2779,21 - 2753,43
16.02.2026 - 20.03.2026	15,50%	2753,43 - 2776,34	2753,43 - 2864,89

Источник: официальная статистика ЦБ РФ и ПАО «Московская Биржа» [4]



**Рис. 1. Динамика ключевой ставки
Центрального банка Российской Федерации в 2023–2026 гг.**



**Рис. 2. Сравнительная динамика ключевой ставки ЦБ РФ
и Индекса МосБиржи в 2023–2026 гг.**

Проведённый анализ динамики ключевой ставки Центральный банк Российской Федерации и её сопоставление с изменениями Индекс МосБиржи в период с августа 2023 года по март 2026 года позволяют выявить ряд

закономерностей, характеризующих влияние денежно-кредитной политики на фондовый рынок Российской Федерации.

Изменение ставки оказывает выраженное влияние на краткосрочную динамику: в большинстве случаев повышение ставки сопровождалось снижением индекса в день решения или сразу после. Так, в августе 2023 года при повышении до 12%, а также в 2024 году при росте до 18% и 21% индекс демонстрировал снижение. Это подтверждает, что рост ставки воспринимается инвесторами как негативный сигнал из-за удорожания капитала и роста привлекательности альтернативных инструментов.

Однако краткосрочная реакция не всегда однозначна: в отдельные периоды индекс рос, несмотря на повышение ставки. Это свидетельствует о том, что рынок учитывает уже сформированные ожидания, и значительная часть информации заранее закладывается в цены.

В среднесрочной перспективе длительное сохранение высокой ставки создаёт тенденцию к снижению рынка, что ярко проявилось в 2024 году при ставке 18%. Однако зависимость нелинейна: в конце 2024 – первой половине 2025 года при ставке 21%, а также в 2025 году при 18% индекс показывал рост. Это указывает на адаптацию рынка и значимость других факторов: корпоративных результатов, внешнеэкономической конъюнктуры и настроений инвесторов.

Особого внимания заслуживает эффект опережающей реакции: изменения индекса нередко происходят до фактического пересмотра ставки, так как инвесторы заранее формируют ожидания и корректируют стратегии [3].

Период смягчения политики в 2025–2026 годах, характеризующийся последовательным снижением ставки, сопровождался более устойчивым ростом рынка. Удешевление заёмных ресурсов и снижение доходности консервативных инструментов повышают привлекательность акций, стимулируя спрос и котировки.

В целом ключевая ставка оказывает значительное, но комплексное влияние на фондовый рынок: в краткосрочном периоде преобладает негативная реакция на повышение, в среднесрочном — динамика зависит от уровня и длительности жёсткости политики, а в долгосрочном — решающую роль играют ожидания участников и совокупность макроэкономических факторов [1, 3].

Проведённый анализ позволяет сформулировать ряд практических рекомендаций для инвесторов, осуществляющих деятельность на фондовом рынке Российской Федерации. Ключевая ставка Центрального банка

Российской Федерации выступает важным ориентиром при принятии инвестиционных решений, поскольку отражает общие условия стоимости капитала и направленность денежно-кредитной политики.

Прежде всего, инвесторам следует учитывать фазу процентного цикла. В условиях повышения ключевой ставки, как правило, наблюдается рост доходности инструментов с фиксированной доходностью, что делает их более привлекательными по сравнению с акциями [3]. В таких условиях целесообразно снижать долю высокорисковых активов в портфеле и уделять больше внимания облигациям и депозитным инструментам. Кроме того, повышение ставки увеличивает финансовую нагрузку на компании, особенно в секторах с высокой долговой нагрузкой, что также должно учитываться при формировании инвестиционной стратегии [1].

В противоположной ситуации при снижении ключевой ставки происходит удешевление заёмных ресурсов и снижение доходности консервативных инструментов [3]. Это способствует перераспределению капитала в сторону фондового рынка и росту интереса к акциям. В таких условиях инвесторам целесообразно увеличивать долю акций в портфеле, ориентируясь на компании с высоким потенциалом роста и устойчивыми финансовыми показателями.

Особое значение имеет учёт ожиданий рынка. Как показал проведённый анализ, Индекс МосБиржи часто реагирует на предполагаемые изменения ключевой ставки ещё до их фактической реализации. В связи с этим инвесторам важно ориентироваться не только на текущий уровень ставки, но и на сигналы, исходящие от Центрального банка, включая риторику регулятора и макроэкономические прогнозы [1]. Игнорирование данного аспекта может привести к запаздыванию инвестиционных решений и снижению их эффективности.

Кроме того, следует учитывать, что влияние ключевой ставки неодинаково для различных отраслей экономики. Компании с высокой долговой нагрузкой, как правило, более чувствительны к изменению процентных ставок, тогда как экспортно-ориентированные компании могут демонстрировать более устойчивую динамику за счёт внешних факторов [3]. Это обуславливает необходимость отраслевой диверсификации инвестиционного портфеля.

Несмотря на выявленные закономерности, проведённый анализ имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации полученных результатов.

Прежде всего, следует отметить, что фондовый рынок формируется под воздействием множества факторов, и ключевая ставка является лишь одним из них. Существенное влияние оказывают внешнеэкономические условия, включая геополитическую обстановку, санкционные ограничения, динамику мировых рынков и цен на сырьевые ресурсы [1]. В условиях российской экономики данные факторы могут оказывать даже более значимое влияние, чем изменения денежно-кредитной политики.

Вторым ограничением является фактор ожиданий участников рынка. Как показал анализ, инвесторы нередко заранее закладывают предполагаемые изменения ключевой ставки в цены финансовых инструментов. Это усложняет выявление прямой причинно-следственной связи между изменением ставки и динамикой фондового рынка, поскольку реакция может происходить до фактического изменения параметров денежно-кредитной политики.

Третьим ограничением выступает временной лаг воздействия ключевой ставки. Изменения процентной политики не всегда оказывают мгновенное влияние на экономику и финансовые рынки. В ряде случаев эффект может проявляться с задержкой, что затрудняет точную интерпретацию краткосрочных колебаний фондового рынка.

Кроме того, анализ основан на агрегированном показателе – индексе МосБиржи, который отражает динамику крупнейших компаний [3]. При этом внутри рынка могут наблюдаться разнонаправленные движения отдельных отраслей и эмитентов, что не всегда находит отражение в значении индекса.

Наконец, следует учитывать ограниченность используемых данных и отсутствие учёта ряда количественных показателей, таких как уровень волатильности, объёмы торгов и структура инвесторов. Это также может влиять на полноту и точность сделанных выводов.

Таким образом, результаты анализа следует рассматривать как обобщённую оценку влияния ключевой ставки на фондовый рынок, требующую дополнительного уточнения при более глубоком исследовании.

Список литературы

1. Центральный банк Российской Федерации. Официальный сайт: динамика ключевой ставки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.cbr.ru/hd_base/keyrate/ (дата обращения 20.03.2026).

2. Московская Биржа. Официальный сайт: индексы, котировки, аналитика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.moex.com> (дата обращения 20.03.2026).

3. Кайгородов И. Е., Бедретдинов Д. Р., Погорелов И. С. Влияние ключевой ставки Центрального банка России на инструменты фондового рынка// Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов XIX Международной конференции студентов и молодых учёных. — Екатеринбург, 2025. С. 1295–1298.

4. Расчётные данные автора на основе официальной статистики ЦБ РФ и ПАО «Московская Биржа» за период август 2023 г. – март 2026 г.

© Кретинин М.А., Болотин Д.Г.

**СЕКЦИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ПРОГРАММНАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ
ДЕТЕКЦИИ ПРОТИВОПРАВНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ЗАМКНУТЫХ
ПРОСТРАНСТВАХ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ YOLOV8M**

Сицко Александр Леонидович

к.т.н., доцент

Андрейчук Александр Олегович

Сицко Владимир Александрович

УО «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Пенязь Даниил Алексеевич

Изотов Матвей Антонович

УО «Национальный детский технопарк»

Аннотация: В статье представлена программная архитектура системы мультимодальной детекции противоправных действий в замкнутых пространствах на основе модели YOLOv8m. Система включает пайплайн обработки видеопотока с предобработкой кадров 640×640, многопоточный инференс, модуль слияния событий с датчиков (MCP3008), PyQt6-интерфейс оператора, Telegram-бот для уведомлений и хранилище доказательной базы на SQLite. Модель обучена на датасете 38 000 изображений (26% синтетических, физически обоснованная аугментация) с разметкой 7 классов (bicycle, fall, child, adult, violence, guns, knife). Результаты hold-out валидации: mAP@0.5=90,2%, Precision=0,927, Recall=0,870 при 38 FPS на CPU, что подтверждает пригодность для граничных устройств.

Ключевые слова: YOLOv8m, детекция действий, компьютерное зрение, пайплайн обработки видеопотока, инференс на граничных устройствах.

**SOFTWARE ARCHITECTURE OF A MULTIMODAL ILLEGAL ACTION
DETECTION SYSTEM IN ENCLOSED SPACES BASED
ON THE YOLOv8m MODEL**

Sitsko Alexander Leonidovich

Andreichuk Alexander Olegovich

Sitsko Vladimir Aleksandrovich

Peniaz Daniil Alexeevich

Izotov Matvei Antonovich

Abstract: The paper presents the software architecture of a multimodal illegal action detection system in enclosed spaces based on the YOLOv8m model. The system includes a video stream processing pipeline with 640×640 frame preprocessing, multithreaded inference, an MCP3008 sensor event fusion module, a PyQt6 operator interface, a Telegram notification bot, and an SQLite evidence storage. The model was trained on a 38K-image dataset (26% synthetic, physics-based augmentation) with 7-class annotations (bicycle, fall, child, adult, violence, guns, knife). Hold-out validation results: mAP@0.5=90.2%, Precision=0.927, Recall=0.870 at 38 FPS on CPU, confirming edge-device suitability.

Key words: YOLOv8m, action detection, computer vision, video stream processing pipeline, edge inference.

Актуальность исследования обусловлена ростом правонарушений в замкнутых пространствах жилых и общественных зданий. По данным МВД Республики Беларусь за 2024 год, 17,3% преступлений совершаются в лифтовых шахтах, подъездах и на лестничных клетках. Существующие системы видеонаблюдения выполняют лишь функцию фиксации, не обеспечивая автоматического поведенческого анализа и оперативного реагирования. Академические исследования в области детекции действий ориентированы преимущественно на GPU-десктопные решения и не адаптированы к условиям ограниченных вычислительных ресурсов граничных устройств, что определяет научный пробел и необходимость разработки специализированной программной архитектуры.

Цель исследования – разработка программной архитектуры системы мультимодальной детекции противоправных действий в замкнутых пространствах на основе модели YOLOv8m.

Задачи исследования: 1) провести сравнительный анализ существующих программных решений; 2) сформировать датасет объёмом 38 000 изображений с разметкой 7 основных классов; 3) обучить модель YOLOv8m и провести hold-out валидацию; 4) разработать программные модули (PyQt6 GUI, Telegram-бот, SQLite); 5) провести сравнение с SOTA методами.

Анализ существующих решений выявил следующие ограничения. Система Hikvision обеспечивает базовое детектирование движения с пороговым алгоритмом, дающим 37% ложных срабатываний в условиях изменяющегося освещения и не классифицирующим тип поведения. OpenCV в сочетании с каскадами Хаара достигает полноты обнаружения не более 65% и не

поддерживает анализ поведения в Temporal-окне. Модели I3D и SlowFast демонстрируют высокую точность, однако не могут детектировать все требуемые классы и к тому же требуют GPU и не подходят для инференса на граничных устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ существующих систем безопасности лифтов

Система	Метод детекции	Детекция поведения	Авто-оповещение	Стоимость (BYN)	Точность
Hikvision DS-2CD	Движение (пиксели)	Нет	Нет	350+	Низкая
Siemens Elevator	Доступ + видео	Нет	Нет	70 500+	Средняя
Hikvision AcuSense	DL-классификация	Нет	Нет	700+	Средняя
OpenCV + Haar	Каскады Хаара	Нет	Нет	0	Низкая
Разрабатываемая	YOLOv8m + сенсоры	7 классов	Telegram	~150	90,2% mAP

Архитектура обработки: Камера → предобработка (640×640, нормализация) → YOLOv8m → NMS → классификация → уведомления. Раздельные потоки для захвата, инференса, датчиков и отправки обеспечивают отказоустойчивость и минимальную задержку.

Датасет и обучение: 38 000 изображений (7 классов: bicycle, fall, child, adult, violence, guns, knife), 26% – синтетические. Разделение 70/20/10%. Аугментация: mosaic, mixup, fliplr, scale. Гиперпараметры: epochs=120, batch=16, MuSGD, lr0=0,01. Функция потерь: CIoU + Focal Loss. Регуляризация: dropout, L2, early stopping.

Программные модули системы. PyQt6 GUI включает видеовьюпорт, счётчик FPS, слайдер порога уверенности и журнал событий. Telegram-бот реализован с многопоточной обработкой, ограничением частоты 3 с, списком авторизованных пользователей, 7 типами уведомлений и командами /thresholds, /set_threshold, /values. Хранилище evidence.db на SQLite обеспечивает асинхронные записи, индексированную схему и ArchiveManager с 30-дневным архивированием и лимитом 5 ГБ.

Результаты обучения и валидации модели. Для доказательства актуальности методов было обучено две модели: первая (YOLOv8m, оптимизированная конфигурация): $mAP@0.5=90,9\%$ на валидации, $Precision=0,927$, $Recall=0,870$, и вторая (YOLOv8s, baseline): $mAP@0.5=81,2\%$. Прирост по $mAP@0.5$ составил +9,0 процентных пункта. Hold-out валидация: $mAP@0.5=90,2\%$, отклонение от валидационной метрики $\pm 1\%$, что свидетельствует об отсутствии переобучения.

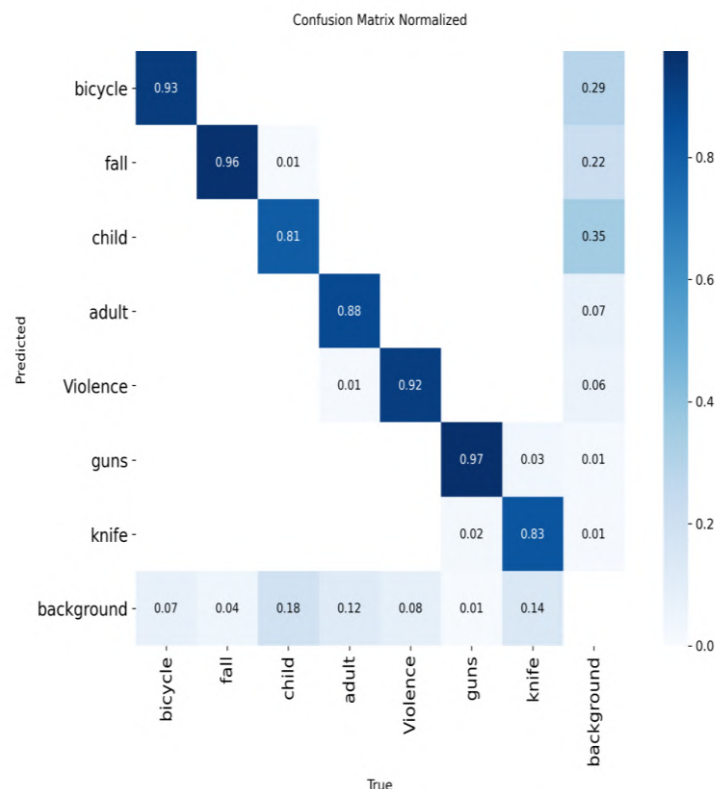


Рис. 1. Нормализованная матрица ошибок на hold-out выборке

Матрица ошибок (рис. 1) показывает наибольшую точность для классов: оружие (0,97), падение (0,96), велосипед (0,93), насилие (0,92). Основная путаница наблюдается между классами «насилие» и «падение» в сценариях быстрого движения. Производительность инференса: 38 FPS на CPU. Сравнение с SOTA: I3D достигает 94,1% при <5 FPS, SlowFast – 95,3% при <3 FPS, что делает их непригодными для развертывания на граничных устройствах.

Перспективы развития: 1) интеграция REST API с диспетчерскими службами; 2) оптимизация модели для мобильных платформ (TensorFlow Lite, ONNX Runtime) или переход на более крупные модели и более производительные аппаратные устройства; 3) внедрение рекуррентных

архитектур (LSTM/GRU) для временного анализа паттернов; 4) дообучение модели на собираемых в процессе работы локальных данных.

В результате исследования разработана и валидирована программная архитектура системы мультимодальной детекции противоправных действий. Метрика $mAP@0.5=90,2\%$ превышает пороговое значение 89% на 1,2 процентных пункта, производительность 38 FPS на CPU подтверждает возможность развёртывания на граничных устройствах, детекция 7 классов действий и мультимодальный подход со слиянием сенсорных данных обеспечивают комплексную безопасность замкнутых пространств.

Список литературы

1. Белов А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств / А. В. Белов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Наука и техника, 2023. – 544 с. : ил. – Книги и методические пособия. – ISBN 978-5-94387-874-9.

2. Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 148 с. – Книги и методические пособия. – ISBN 978-5-507-51201-0.

© Сицко А.Л., Андрейчук А.О.,
Сицко В.А., Пенязь Д.А.,
Изотов М.А.

УДК 681.5:665.62

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
АППАРАТАМИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ
УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА**

Буравченко Виктор Васильевич

магистрант

Научный руководитель: **Демиденко Елизавета Сергеевна**

ассистент

ИНН ФГБОУ ВО «УГНТУ»

г. Салават

Аннотация: В работе рассмотрена модернизация системы автоматического регулирования установки охлаждения газа на газовом промысле 2С ООО «Газпром добыча Ямбург». Проведен анализ существующего алгоритма ступенчатого управления вентиляторами аппаратов воздушного охлаждения. Разработан алгоритм координированного управления вентиляторами с перераспределением нагрузки между группами электроприводов. Выполнен выбор частотного преобразователя, исследовано влияние гистерезиса на устойчивость переключения групп вентиляторов и проведено сравнение энергоэффективности системы до и после модернизации.

Ключевые слова: аппарат воздушного охлаждения, установка охлаждения газа, частотное регулирование, преобразователь частоты, автоматизация, энергосбережение, координированное управление.

**MODERNIZATION OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR AIR
COOLING APPARATUS OF THE GAS COOLING UNIT**

Buravchenko Viktor Vasilyevich

Scientific adviser: **Demidenko Elizaveta Sergeevna**

Abstract: The paper considers the modernization of the automatic control system of a gas cooling unit at Gas Field 2C of Gazprom Dobycha Yamburg LLC. An analysis of the existing stepwise control algorithm for air cooling apparatus fans was carried out. A coordinated fan control algorithm with load redistribution between electric drive groups was developed. The selection of a frequency

converter was performed, the influence of hysteresis on the stability of fan group switching was investigated, and the energy efficiency before and after modernization was compared.

Key words: air cooling apparatus, gas cooling unit, variable frequency control, frequency converter, automation, energy efficiency, coordinated control.

Установка охлаждения газа является важным элементом технологической схемы подготовки газа на дожимных компрессорных станциях. После компримирования температура природного газа значительно возрастает, вследствие чего возникает необходимость его охлаждения до значений, обеспечивающих безопасную транспортировку и стабильность последующих технологических процессов. Для охлаждения газа на промысле 2С ООО «Газпром добыча Ямбург» используются аппараты воздушного охлаждения (далее – АВО) типа АВГ-75МГ, оснащённые шестью вентиляторами с электродвигателями мощностью 37 кВт.

В существующей системе автоматизации регулирование температуры газа осуществляется изменением частоты вращения вентиляторов по ступенчатому принципу. При превышении заданной температуры запускается первый вентилятор, который разгоняется до максимальной частоты вращения. При недостаточной производительности подключается следующий вентилятор, тогда как ранее включённый продолжает работать на максимальной частоте. Регулирование осуществляется только последним активным вентилятором. Аналогичная логика сохраняется при подключении последующих агрегатов.

Подобный принцип регулирования приводит к неравномерному распределению нагрузки между вентиляторами, скачкообразному изменению производительности АВО, повышенному энергопотреблению и увеличению числа пусков и остановов оборудования. В связи с этим целью работы являлась модернизация системы автоматического управления путём перехода к координированному алгоритму управления вентиляторами [1,2].

Разработанный алгоритм предусматривает объединение вентиляторов в три группы по два электропривода и применение координированного регулирования с перераспределением нагрузки между всеми активными группами. Управляющее воздействие формируется ПИ-регулятором по температуре газа на выходе установки [3, 4].

Структура модернизированного алгоритма управления приведена на рисунке 1.

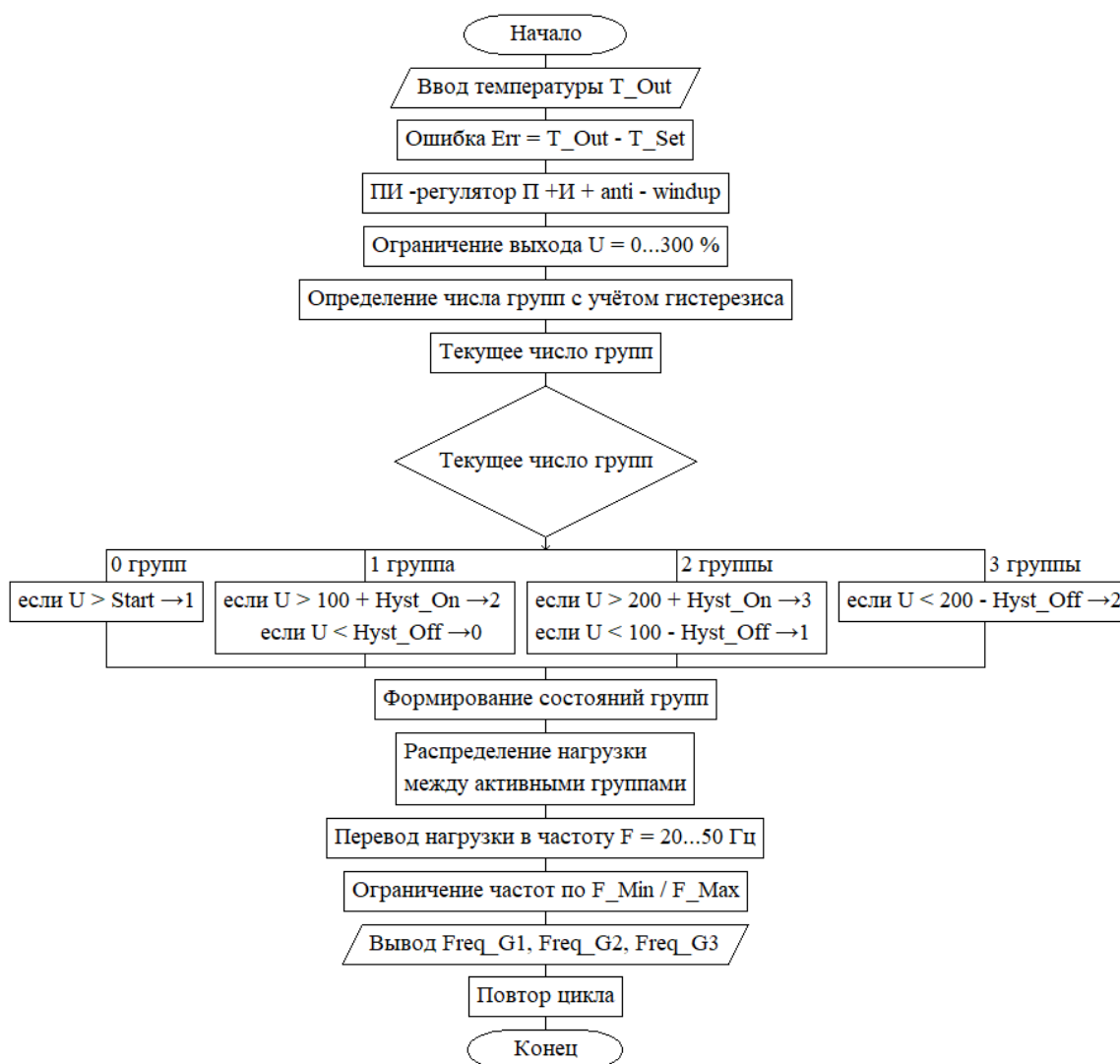


Рис. 1. Алгоритм координированного управления вентиляторами АВО

При увеличении тепловой нагрузки происходит последовательное подключение дополнительных групп вентиляторов. Однако после подключения новой группы ранее включённые агрегаты не продолжают работу на максимальной частоте, как это реализовано в действующей системе. Производительность перераспределяется между всеми работающими группами, что позволяет обеспечить более плавное регулирование температуры газа.

Сравнение распределения частот между вентиляторами в существующей и модернизированной системах показано на рисунке 2.

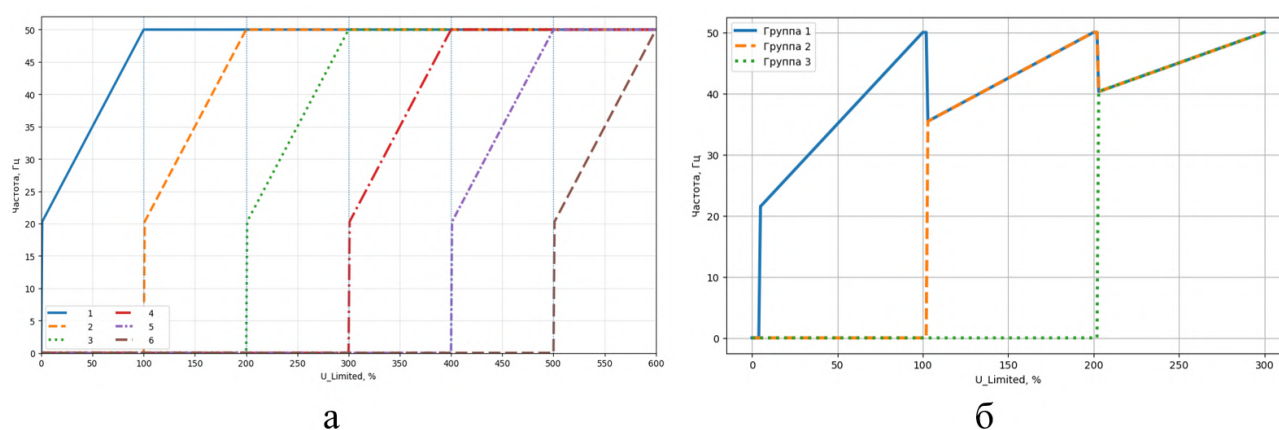


Рис. 2. Распределение частот между вентиляторами до (а) и после (б) модернизации

До модернизации часть вентиляторов работает на максимальной частоте, тогда как регулирование осуществляется только одним активным приводом. После модернизации распределение частот становится равномерным. Все подключённые группы работают на одинаковой или близкой частоте вращения, обеспечивая требуемую интенсивность охлаждения при меньших энергетических затратах.

Для предотвращения частых включений и отключений групп вентиляторов вблизи пороговых значений в алгоритм введён механизм гистерезиса. Его применение позволяет использовать разные значения порогов включения и отключения групп, исключая режим «дребезга» исполнительных механизмов.

Влияние гистерезиса на переключение групп вентиляторов представлено на рисунке 3.

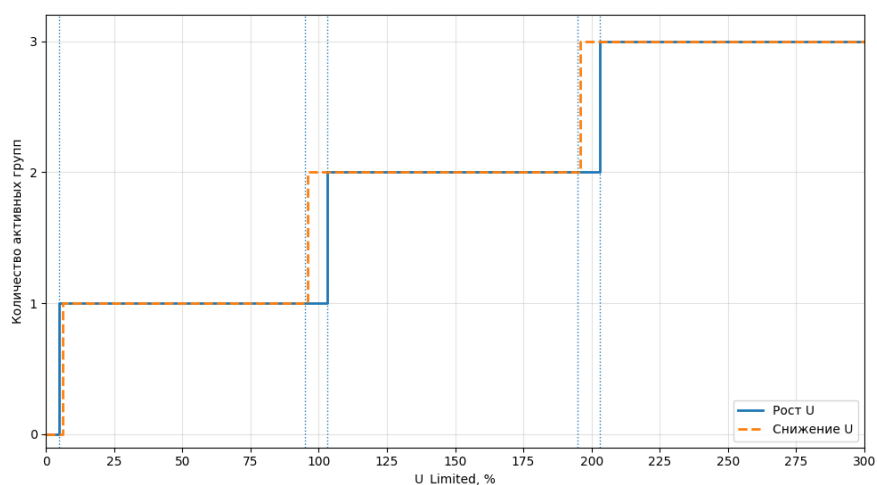


Рис. 3. Влияние гистерезиса на переключение групп вентиляторов

Использование гистерезиса повышает устойчивость работы системы, уменьшает количество коммутаций электроприводов и снижает механический износ оборудования.

Одним из этапов разработки являлся выбор преобразователя частоты. Для одной группы вентиляторов суммарная установленная мощность составила 74 кВт, а расчётный ток с учётом коэффициента запаса – 214 А. В работе был проведён сравнительный анализ преобразователей частоты Веспер EI-9011-150Н, ОВЕН ПЧВ3-110К-В и INVT GD270-110-4.

В качестве основного технического решения выбран преобразователь частоты Веспер EI-9011-150Н. Выбор обусловлен достаточным запасом по выходному току (220 А при расчётных 214 А), высоким КПД, наличием встроенных защитных функций, а также экономической целесообразностью применения [5].

Оценка эффективности модернизации выполнялась посредством сравнения относительной мощности системы управления до и после внедрения нового алгоритма.

Результаты сравнения приведены на рисунке 4.

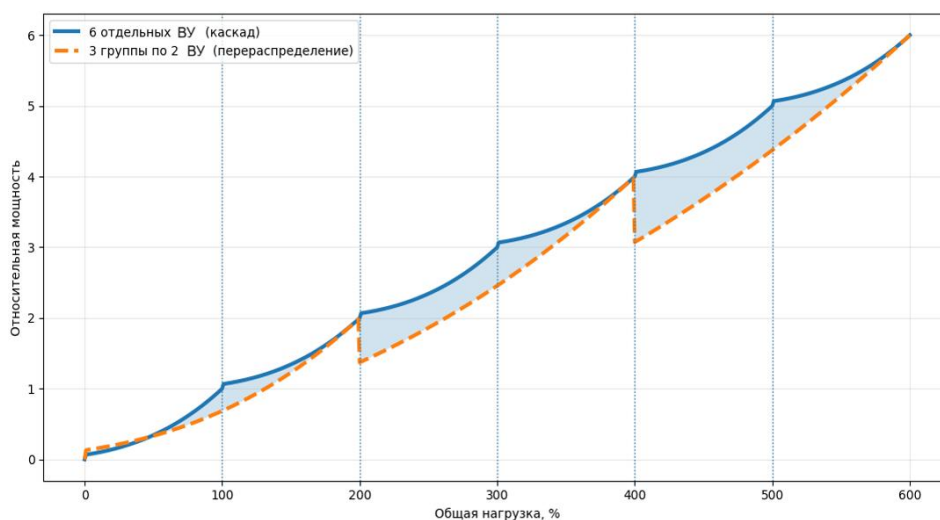


Рис. 4. Сравнение относительной мощности системы до и после модернизации

Анализ полученных зависимостей показал, что максимальный эффект модернизации достигается в переходных режимах после подключения очередной группы вентиляторов. При нагрузке 100–120% снижение энергопотребления достигает 30–31%, в диапазоне 120–180% экономия составляет 5–20%, а при подключении третьей группы снижение

энергопотребления достигает 25–30%. При полной загрузке системы различия между алгоритмами практически отсутствуют.

Полученный эффект объясняется перераспределением нагрузки между несколькими активными группами вентиляторов и снижением частоты вращения отдельных электроприводов. Предложенная модернизация обеспечивает более равномерное распределение нагрузки, уменьшение числа переключений оборудования и повышение энергетической эффективности установки охлаждения газа.

Выводы. Применение координированного алгоритма управления вентиляторами АВО позволяет устранить недостатки ступенчатого регулирования, обеспечить равномерное распределение частот между вентиляторами и снизить энергопотребление системы. Выбранный преобразователь частоты Веспер EI-9011-150Н удовлетворяет техническим требованиям проекта, а использование гистерезиса повышает устойчивость работы системы и снижает износ оборудования.

Список литературы

1. Леонтьев А.П. Расчет аппаратов воздушного охлаждения / А.П. Леонтьев, Э.А. Беев. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2000. – 74 с.
2. Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтепереработки / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. – СПб. : Лань, 2025. – 716 с.
3. Ефимов С.В. Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие / С.В. Ефимов, М.И. Пушкарев, А.С. Фадеев. – Томск : Издательство ТПУ, 2020. – 128 с.
4. Мырнин И.Н. Программно-технические средства автоматизации: учебное пособие / И.Н. Мырнин. – Уфа : УГНТУ, 2015. – 118 с.
5. Векторный ПЧ с обратной связью и управлением моментом EI-9011 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.owenkomplekt.ru/assets/files/Ei-9011/ruk_explot_EI-9011_1.pdf (дата обращения 01.06.2026).

© Буравченко В.В.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ПОМЕЩЕНИИ

Дюков Антон Владимирович
Сафонова Алина Олеговна
Акименко Елизавета Николаевна
студенты

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий»

Аннотация: В статье даны предложения по системе управления микроклиматом в помещении. Описаны характеристики конвейера данных для обработки больших объемов информации в системе. Даны предложения по парадигме обработки данных. Сформирована архитектура системы.

Ключевые слова: система, микроклимат, информация, мониторинг.

DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR A MICROCLIMATE CONTROL SYSTEM IN THE ROOM

Dyukov Anton Vladimirovich
Safonova Alina Olegovna
Akimenko Elizaveta Nikolaevna

Abstract: The article contains proposals for a microclimate control system in the room. The characteristics of the data pipeline for processing large amounts of information in the system are described. Proposals for data processing paradigm are given. The architecture of the system has been formed.

Key words: system, microclimate, information, monitoring.

В настоящее время самые разные данные передаются на основе цифровых технологий. Во многих случаях источниками данных служат объекты системы Интернета вещей. Объем передаваемых данных может быть очень большим [1, 2]. Это необходимо для корректной их обработки и принятия необходимых решений. Например, передача таких данных

необходима при разработке технологий умного дома, контроля микроклимата внутри помещения.

Целью данной работы является разработка предложений по системе управления микроклиматом в помещении.

Мы предлагаем для обработки больших объемов информации использовать конвейеры данных. Они дают возможности для того, чтобы обеспечить надежную, масштабируемую и производительную доставку и обработку данных в условиях их гетерогенности [3], а также высокого темпа поступления и требований к отказоустойчивости.

В конвейере данных мы выделяем такую последовательность логических этапов.

1. Сбор данных из источников. В системе Интернет вещей происходит опрос датчиков, а также первичная обработка на микроконтроллере и отправка по сети. Основные требования на этом этапе связаны с минимизацией потерь и возможностями работы в условиях нестабильной сетевой структуры.

2. Транспортировка и буферизация. Происходит передача данных от источников к центральным узлам. При этом стоит отметить роль брокера сообщений, который выступает в качестве буфера.

Брокер принимает сообщения от производителей и хранит их до тех пор, пока они не будут востребованы потребителями. Это дает возможность для сглаживания пиковых нагрузок и обеспечения отказоустойчивости: если потребитель временно недоступен, данные не теряются, а ожидают его в очереди.

3. Обработка. Это является основным этапом, на котором данные преобразуются из «сырого» вида в структурированный и пригодный для анализа формат. При этом выполняется:

- Фильтрация (отсев некорректных или избыточных данных).
- Агрегация (подсчет средних, минимальных, максимальных значений за некоторый промежуток времени).
- Обогащение (добавление контекстной информации).
- Применение моделей машинного обучения (прогнозирование, обнаружение аномалий).

4. Хранение. Обработанные и «сырые» данные помещаются в долговременное хранилище. Для временных рядов, которые характерны для

систем Интернет вещей при анализе характеристик микроклимата, оптимальным выбором являются специализированные базы данных.

5. Визуализация и анализ. Это конечный этап, на котором данные представляются пользователю в удобной графической форме или используются для автоматического принятия решений.

В ходе проектирования конвейера мы предлагаем осуществить выбор парадигмы обработки данных, которая позволит определить, как быстро новые данные становятся доступны для анализа. Может быть несколько вариантов:

1. Пакетная обработка. В ней происходит накопление в хранилище данных для заданного интервала времени (час, день). Затем происходит запуск задачи по осуществлению их одновременной обработки. В качестве недостатка такого подхода можно указать вероятность возникновения высокой задержки. Она является неприемлемой, когда реализуются задачи мониторинга, в которых необходима немедленная реакция.

2. Обработка в реальном времени. При этом обработка каждого из событий происходит по мере его поступления, практически мгновенным образом. Это дает возможности для реакции на изменения, например, повышение температуры, за секунды.

3. Микропакетная обработка. Это считается компромиссным подходом. В нем поток данных разбивается на маленькие пакеты (например, длительностью в 1 секунду). В таком подходе сочетается относительная простота обработки данных и низкая задержка, значение которой будет близким к реальному времени.

В ходе разработки отказоустойчивого конвейера данных для системы мониторинга микроклимата мы учитывали, что необходимо обеспечить взаимодействие между всеми компонентами системы. Предлагаемая нами архитектура базируется на принципах слабой связности, горизонтальной масштабируемости и обеспечения гарантий доставки сообщений на каждом этапе обработки [4].

На рис. 1 представлена созданная нами архитектура системы. В ней учитывается полный цикл движения данных от физического измерения параметров датчиком до визуализации обработанных результатов в специальном модуле и долговременного хранения в базе данных.

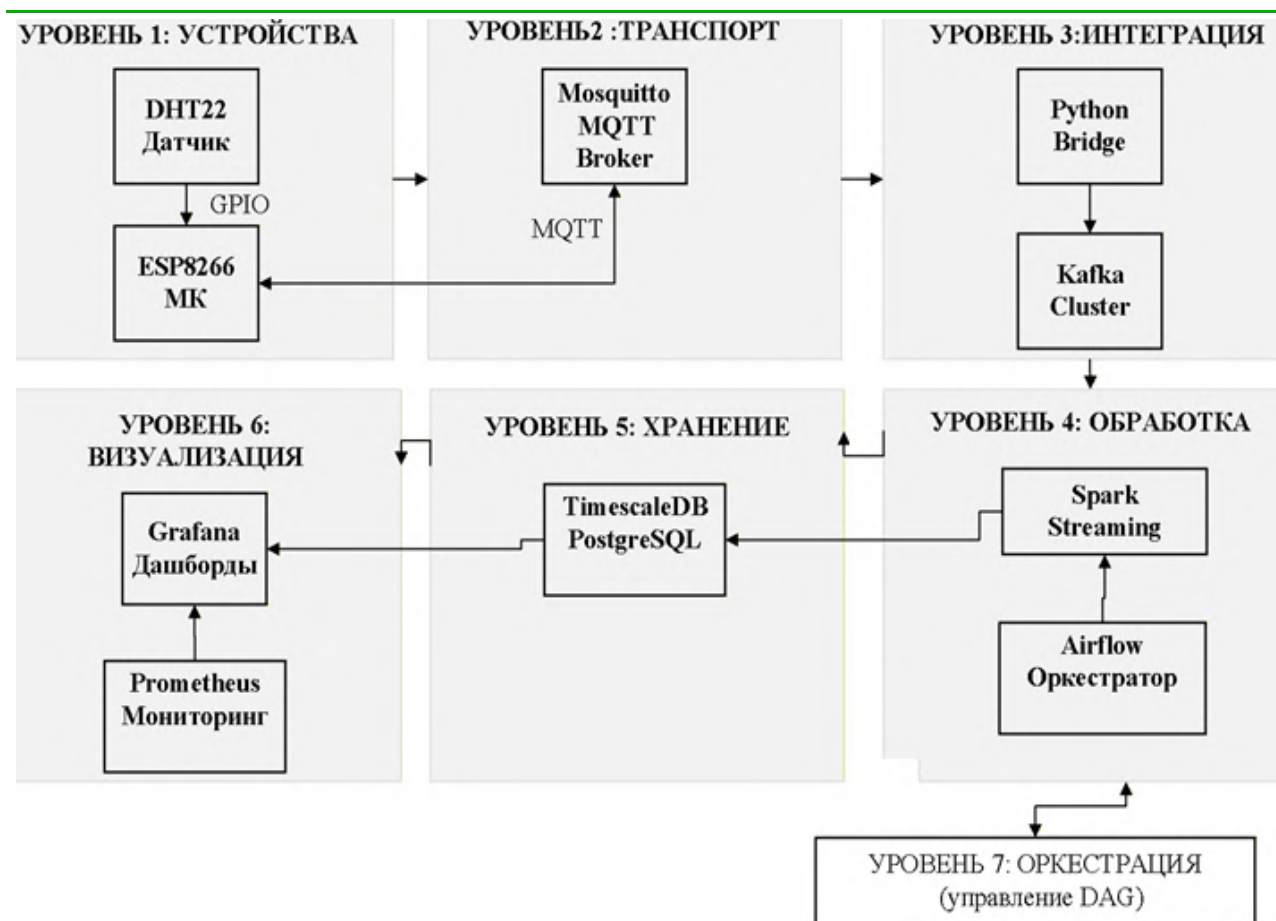


Рис. 1. Архитектура распределенной системы сбора, обработки и визуализации данных мониторинга микроклимата

Выводы. В данной работе представлены предложения для характеристик системы, на основе которой реализуется мониторинг микроклимата в помещении. В системе обеспечено взаимодействие между всеми компонентами. Такую систему можно применять как в производственных, так и жилых помещениях.

Список литературы

1. Альтварг М.С., Телегина В.О., Фирсова Е.А. Проблемы развития телекоммуникационной сферы // В сборнике: Будущее науки: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества. Сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 3-х томах. – Курск, 2024. – С. 339–341.
2. Нестерович И.В., Шаляпин Д.А., Мельников И.Ю., Плотников А.А. О проектировании систем передачи информации // В сборнике: Современное перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей

2-й Международной научно-технической конференции. – Курск. – 2024. – С. 242–244.

3. Львович И.Я. О проблемах передачи информации в информационных системах // В сборнике: Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах. Труды Международной молодежной научной школы. Отв. редактор Я.Е. Львович. – Воронеж, 2023. – С. 50–53.

4. Преображенский Ю.П., Фирсова Е.А., Стукалова В.С. Передача сигналов внутри электронных систем // В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. Сборник научных статей 8-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 4-х томах. – Курск. – 2025. – С. 211–213.

© Дюков А.В., Сафонова А.О.,
Акименко Е.Н., 2026.

**ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО
ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА НА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ
ПОДСТАНЦИЯХ 6–10/0,4 КВ ПРИ КОРОТКИХ
ЗАМЫКАНИЯХ НА ШИНАХ**

Зубков Сергей Сергеевич

студент

Научный руководитель: **Кучеренко Дмитрий Евгеньевич**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ»

Аннотация: В статье анализируется проблема ложного срабатывания автоматического включения резерва (АВР) при устойчивом коротком замыкании (КЗ) на шинах 0,4 кВ трансформаторной подстанции. Показано, что повторное подключение резервного источника к месту КЗ вызывает многократное увеличение термической и динамической нагрузки на оборудование, что может привести к его разрушению. Проанализирован простой алгоритм блокировки АВР на основе реле тока и контроля минимального напряжения.

Ключевые слова: АВР, короткое замыкание, трансформаторная подстанция, термическая стойкость, блокировка, селективность.

**IMPROVING THE SELECTIVITY OF AUTOMATIC
RESERVE TURN-ON AT 6-10/0.4 KV TRANSFORMER
SUBSTANCES DURING SHIELD KINKS**

Zubkov Sergey Sergeevich

Scientific adviser: **Kucherenko Dmitry Evgenievich**

Abstract: The article analyzes the problem of false automatic reserve turn-on (ARTO) when there is a stable short circuit (SC) on the 0.4 kV busbars of a transformer substation. It is shown that reconnection of the backup source to the short-circuit site causes a multiple increase in thermal and dynamic load on the equipment, which can lead to its destruction. A simple algorithm for blocking the ATS based on current relay and minimum voltage control is analyzed.

Key words: ATS, short-circuit, transformer substation, thermal resistance, blocking, selectivity.

Устройства автоматического включения резерва (АВР) широко применяются на трансформаторных подстанциях 6–10/0,4 кВ для повышения надёжности электроснабжения. Согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ), АВР должно срабатывать при любом исчезновении напряжения на шинах потребителя, независимо от причины. Однако многолетняя эксплуатация выявила серьёзный недостаток: при устойчивом коротком замыкании на секции шин 0,4 кВ релейная защита отключает вводной выключатель, после чего АВР включает секционный выключатель, подключая резервный трансформатор к месту повреждения. В результате возникает повторное КЗ, которое может привести к разрушению шин, выключателей и самого трансформатора.

Рассмотрим двухтрансформаторную подстанцию с секционным выключателем на стороне 0,4 кВ. Типовые параметры: трансформаторы мощностью 1000 кВА, ток трёхфазного короткого замыкания на шинах составляет около 20 кА. Время отключения вводного автоматического выключателя – примерно 0,04 секунды. Выдержка времени АВР обычно находится в диапазоне 0,5 секунд.

При возникновении устойчивого КЗ на первой секции шин защита отключает вводной выключатель этой секции. В этот момент через место повреждения проходит ток КЗ в течение короткого времени (0,04 с), что создаёт определённый термический импульс. Однако затем, после истечения выдержки времени АВР, устройство подаёт команду на включение секционного выключателя, подключая резервный трансформатор к той же повреждённой секции. Возникает повторное КЗ, причём защита резервного ввода может иметь бóльшую выдержку селективности (например, 0,4 с) для согласования с защитой отходящих линий.

В итоге через шины и оборудование дважды протекают токи КЗ, причём второе воздействие может быть значительно длительнее первого. Суммарное термическое воздействие возрастает в несколько раз – по типовым расчётам от 5 до 11 раз по сравнению с однократным КЗ. Это способно вызвать оплавление алюминиевых шин, разрушение дугогасительных камер автоматических выключателей, а также деформацию обмоток трансформатора из-за повторных

электродинамических ударов. Таким образом, вместо повышения надёжности АВР создаёт реальную угрозу повреждения оборудования.

Основная причина проблемы – нормативное требование об обязательном срабатывании АВР при любом пропадании напряжения. Это требование оправдано для случаев, когда напряжение исчезает из-за аварии в вышестоящей сети (отключение линии электропередачи, обрыв кабеля и т.п.). Однако при коротком замыкании непосредственно на шинах подстанции включение резерва не только бесполезно, но и опасно.

Необходимо различать следующие ситуации:

- **Отсутствие напряжения из-за отключения вышестоящего источника** – АВР необходимо, риск минимален.
- **Короткое замыкание на отходящей линии** – АВР нужно после того, как линия отключится своей защитой; при этом напряжение на шинах может временно отсутствовать, но после отключения линии оно восстанавливается.
- **Короткое замыкание на самих шинах секции** – АВР должно быть заблокировано, так как включение резерва вызовет повторное КЗ.

Ключевой признак, позволяющий отличить КЗ на шинах от других видов потери напряжения, – это факт превышения тока выше порога срабатывания максимальной токовой защиты непосредственно перед исчезновением напряжения. Если такой ток был зафиксирован и после отключения вводного выключателя напряжение не восстановилось самостоятельно за разумное время (например, за 0,5–1 с), то, скорее всего, повреждение находится на шинах.

Для устранения описанного недостатка существует алгоритм, который может быть реализован как на программируемом логическом контроллере, так и на дискретных релейных элементах (реле тока и реле контроля напряжения). Алгоритм состоит из следующих шагов:

1. **Фиксация пропадания напряжения** на секции шин с помощью реле минимального напряжения.

2. **Проверка тока перед отключением.** Используется реле тока с функцией памяти (или простейшая задержка на отпускание). Если за 0,2 секунды до исчезновения напряжения ток превышал уставку (например, 1,5-кратный номинальный ток), то фиксируется событие короткого замыкания.

3. **Краткая выдержка времени** (0,5–1 с) для того, чтобы защита отходящих линий могла отключить возможное КЗ на линии. Если по истечении этой выдержки напряжение на секции не восстановилось, это означает, что повреждение находится на шинах или на самом вводе.

4. **Блокировка АВР.** При подтверждении КЗ на шинах устройство АВР не выдаёт команду на включение секционного выключателя или резервного ввода. Дополнительно выдаётся сигнал «Авария на шинах» для персонала.

5. Если же превышения тока не было (напряжение исчезло без предшествующего тока КЗ), то АВР работает в обычном режиме и включает резерв.

Данный алгоритм полностью исключает повторное включение на устойчивое КЗ, сохраняя при этом возможность резервирования при всех остальных видах исчезновения напряжения.

Проведённый анализ подтверждает, что классический алгоритм АВР при устойчивом коротком замыкании на шинах 0,4 кВ приводит к повторному термическому и динамическому воздействию на оборудование, которое в несколько раз (до 10–11 раз) превышает расчётные нагрузки для однократного КЗ. Это создаёт реальный риск разрушения шин, выключателей и трансформаторов.

Нормативное требование ПУЭ о безусловном срабатывании АВР при любом исчезновении напряжения нуждается в уточнении – необходима блокировка при внутренних коротких замыканиях на шинах. Алгоритм может быть реализован как на электромеханических реле, так и на микропроцессорных устройствах.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на создание адаптивных цифровых алгоритмов АВР, использующих анализ полных осциллограмм тока и напряжения для автоматического определения места короткого замыкания.

Список литературы

1. Берней В. И. Повышение качества электроэнергии в сетях и у потребителей в сельском хозяйстве : учебное пособие / В. И. Берней. — Тверь : Тверская ГСХА, 2022. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238673> (дата обращения 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кудряков В. Г. Инновационная политика развития энергетики / В. Г. Кудряков, Д. В. Лебедев // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты, Курск, 25–26 ноября 2015 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. – Курск:

Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2015. – С. 167-169. – EDN UYMHPV.

3. Кокин С. Е. Проектирование подстанций распределительного электросетевого комплекса : учебное пособие / С. Е. Кокин, С. А. Дмитриев. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-7046-1953-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276875> (дата обращения 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Расчеты надежности при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики : учебное пособие / П. В. Рысев, Д. В. Рысев, В. К. Федоров, А. О. Шепелев. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 122 с. — ISBN 978-5-8149-3560-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343814> (дата обращения 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий . — Москва : ЭНАС, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-4248-0162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173340> (дата обращения 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сазыкин В. Г. Технологическое проектирование систем электроснабжения и объектов электросетевого хозяйства / В. Г. Сазыкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-48295-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367265> (дата обращения 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Непша Ф. С. Противоаварийная автоматика энергосистем : учебное пособие / Ф. С. Непша. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-060-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122221> (дата обращения 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

© Зубков С.С., 2026

**СВЕРХКРИТИЧЕСКАЯ ФЛЮИДНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ
КАТАЛИЗАТОРОВ: АНАЛИЗ ПАТЕНТНОГО ЛАНДШАФТА,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ
И ПЕРСПЕКТИВ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ**

Зарипов Алмаз Яухарович

магистр

Зарифов Аяз Рифкатович

студент

Сагдеева Гюзель Саидовна

к.п.н.

Научный руководитель: **Сагдеев Айрат Адиевич**

к.т.н., доцент

НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Аннотация: Регенерация дезактивированных катализаторов с использованием сверхкритических флюидов (СКФ) представляет собой альтернативу традиционному окислительному обжигу, обеспечивая более мягкие условия обработки и лучшее сохранение структурных характеристик катализатора. Несмотря на растущее число научных публикаций, уровень технологической готовности (Technology Readiness Level, TRL) и коммерческий потенциал данной технологии остаются недостаточно систематизированными. Цель работы – проведение комплексного патентного анализа и оценки технологической зрелости методов СКФ-регенерации катализаторов для выявления ключевых трендов, ведущих игроков и перспективных направлений развития. Исследование выполнено путём систематического поиска и анализа международных патентных документов за период 1998–2026 гг. с использованием баз данных Espacenet, Google Patents и PATENTSCOPE, а также поиска по классам МПК В01J 38/00, 38/02, 38/04, 38/10, 38/12, 38/48 и 38/56; оценка TRL проводилась по методологии Европейской комиссии Horizon 2020.

Ключевые слова: сверхкритический CO₂, регенерация катализаторов, патентный ландшафт, технологическая зрелость, TRL, дезактивация катализаторов, удаление кокса, алкилирование.

**SUPERCRITICAL FLUID REGENERATION OF CATALYSTS:
ANALYSIS OF THE PATENT LANDSCAPE, TECHNOLOGICAL
MATURITY, AND COMMERCIALIZATION PROSPECTS**

Zaripov Almaz Yaukharovich

Zarifov Ayaz Rifkatovich

Sagdeeva Guzel Saidovna

Scientific adviser: **Sagdeev Airat Adievich**

Abstract: Regeneration of deactivated catalysts using supercritical fluids (SCF) is an alternative to traditional oxidative roasting, providing milder processing conditions and better preservation of the catalyst's structural properties. Despite a growing number of scientific publications, the Technology Readiness Level (TRL) and commercial potential of this technology remain insufficiently systematized. The objective of this study is to conduct a comprehensive patent analysis and assess the technological maturity of SCF catalyst regeneration methods to identify key trends, leading players, and promising development areas. The study was conducted through a systematic search and analysis of international patent documents for the period 1998–2026. using the Espacenet, Google Patents and PATENTSCOPE databases, as well as a search by IPC classes B01J 38/00, 38/02, 38/04, 38/10, 38/12, 38/48 and 38/56; the TRL assessment was carried out according to the European Commission Horizon 2020 methodology.

Key words: supercritical CO₂, catalyst regeneration, patent landscape, technology readiness level, TRL, catalyst deactivation, coke removal, alkylation.

Введение

Катализаторы являются неотъемлемым элементом современной химической промышленности и нефтепереработки: по различным оценкам, они используются более чем в 80% промышленных химических процессов [1, с. 31–38]. В процессе эксплуатации катализаторы неизбежно теряют активность вследствие закоксовывания – накопления углеродистых отложений, блокирующих активные центры и поровую структуру [2, с. 123402]. Традиционный метод регенерации – окислительный обжиг при температурах 400–600°C – сопряжен с рядом принципиальных недостатков: спеканием активной фазы, необратимым разрушением пористой структуры, образованием

токсичных газовых выбросов (CO_2 , SO_2 , NO_x) и ограниченным числом циклов регенерации [3, 4].

Сверхкритические флюиды (СКФ), в особенности сверхкритический CO_2 (scCO_2), привлекли внимание исследователей как альтернативная среда для регенерации катализаторов благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам: высокой плотности (сопоставимой с жидкостями), низкой вязкости и высокому коэффициенту диффузии (сопоставимым с газами), а также способности растворять широкий спектр органических соединений [1, с. 31–38; 2, с. 123402]. Концепция использования СКФ для регенерации катализаторов впервые была детально раскрыта в патенте Kobe Steel Ltd. (JP2000093805A, приоритет 22.09.1998), где было показано, что обработка закоксованного цеолитного катализатора сверхкритическим CO_2 при 80°C и 20 МПа в присутствии пероксида водорода как окислительной добавки позволяет эффективно удалять органические отложения без структурных изменений катализатора [5].

Несмотря на растущее число научных публикаций, посвященных СКФ-регенерации катализаторов [1, с. 31–38; 2, с. 123402; 6, с. 51–66], в литературе отсутствует систематический анализ патентного ландшафта и объективная оценка уровня технологической зрелости данного направления. Целью настоящей работы является комплексный патентный анализ методов СКФ-регенерации катализаторов с картированием ключевых технологических поколений, идентификацией ведущих патентообладателей и определением достигнутого TRL для различных типов каталитических систем.

Методология исследования

Патентный поиск проводился по базам данных Espacenet, Google Patents и PATENTSCOPE за период 1998–2026 гг. Поисковые запросы включали: английские – «supercritical fluid» AND «catalyst regeneration», японские - «chourinkai gyutai» AND «shokubai saisei», русские - «сверхкритический флюид И регенерация катализатора». Поиск по классам МПК проводился по кодам B01J 38/00, 38/02, 38/04, 38/10, 38/12, 38/48 и 38/56.

Включались патентные документы, объектом которых является способ или устройство для регенерации/реактивации катализаторов с использованием флюида в сверхкритическом или околокритическом состоянии в качестве регенерирующего агента [3-5, 7]. Исключались документы, где СКФ используется только для синтеза свежего катализатора или где термин

«сверхкритический» относится к условиям проведения каталитической реакции.

Оценка TRL проводилась по шкале Европейской комиссии (Horizon 2020), адаптированной для химико-технологических процессов: TRL 1–2 – фундаментальные исследования, TRL 3–4 – лабораторная демонстрация, TRL 5–6 – пилотные испытания, TRL 7–8 – опытно-промышленная установка, TRL 9 – полномасштабное промышленное внедрение [3, 4].

Результаты и обсуждение

Хронология и технологические поколения СКФ-регенерации

Анализ выявленных патентных документов позволил выделить три последовательных технологических поколения СКФ-регенерации катализаторов, а также отдельное гибридное направление (табл. 1).

Таблица 1

Технологические поколения СКФ-регенерации катализаторов

Поколение	Период	Ключевой патент	Сущность подхода	Ограничения
1-е	1998–2003	JP2000093805A (Kobe Steel Ltd. / Mitsubishi Chemical Corp.) [5]	Физическое растворение кокса в scCO_2 с добавкой окислителя (H_2O_2)	Низкая эффективность для конденсированных ароматических структур
2-е	2002–2004	US20040063567 (Ginosar) [7]	Химически активная СКФ-регенерация: перенос гидрид-иона от сверхкритического алкана (изобутан) к карбокатионным центрам кокса в присутствии кислотных центров катализатора	Требует высоких температур (100–300°C) и давлений (до 34 МПа)
3-е	2004–н.в.	US7592282 (Ginosar) [3]	Предварительная модификация катализатора (селективное отравление сильных кислотных центров азотсодержащими основаниями) для подавления образования конденсированных коксовых структур	Применимо только к катализаторам кислотного типа

Продолжение таблицы 1

Гибридное	2012– н.в.	US8772191 (Eurecat S.A.) [4]	Комбинация СКФ- промывки для удаления остаточных углеводородов с последующим окислительным обжигом при 300–600°C	Требует двухстадийного аппаратурного оформления
-----------	---------------	------------------------------------	--	--

Первое поколение (JP2000093805A, Kobe Steel Ltd. / Mitsubishi Chemical Corp., приоритет 22.09.1998) основано на классическом экстракционном принципе: сверхкритический CO₂ (80°C, около 20 МПа) с добавкой пероксида водорода в качестве окислителя контактирует с дезактивированным цеолитным катализатором, растворяя и вымывая органические отложения из поровой структуры [5]. Ключевым преимуществом является сохранение структуры катализатора; ограничением – неспособность чистого скCO₂ эффективно удалять высококонденсированные полиароматические структуры [1, с. 31–38].

Второе поколение (US20040063567A1, Ginosar D.M. et al., Bechtel BWXT Idaho / U.S. Department of Energy, приоритет 03.07.2002) представляет собой принципиально иной подход: регенерирующим агентом выступает не инертный скCO₂, а химически активный сверхкритический флюид – изобутан, изопентан или их смеси. Механизм регенерации включает стабилизацию карбокатионных центров кокса путем переноса гидрид-иона от молекулы сверхкритического алкана (например, изобутана) в присутствии кислотных центров катализатора, что облегчает десорбцию отложений. Патент раскрывает систему с замкнутым циклом регенерирующего агента, включая стадию его очистки адсорбцией на оксиде алюминия, молекулярных ситах или активированном угле. Рабочие параметры: 100–300°C, давление 1.4–34.5 МПа [7].

Третье поколение (US7592282, Ginosar D.M. et al., Battelle Energy Alliance / U.S. Department of Energy, приоритет 10.11.2004) решает коренную проблему – образование конденсированных полициклических ароматических отложений, плохо растворяющихся даже в химически активных сверхкритических средах. Подход заключается в превентивной модификации катализатора: селективное отравление наиболее сильных кислотных центров (ответственных за реакции конденсации и циклизации) путем адсорбции азотсодержащих оснований – аммиака, аминов, пиридина и его производных. Модифицированный катализатор продуцирует преимущественно

алифатические отложения, легко удаляемые СКФ-обработкой. Заявлено более 50 циклов регенерации без существенной потери активности [3].

Гибридное направление (US8772191, Dufresne P. et al., Eurecat S.A., приоритет 06.01.2012) отражает прагматичный промышленный подход: первая стадия – промывка катализатора флюидами в сверхкритическом состоянии для экстракции с поверхности хотя бы части углеводородов, вторая стадия – традиционный окислительный обжиг при 300–600°C. Комбинация снижает тепловую нагрузку на стадии обжига и уменьшает количество сжигаемых углеводородов, что особенно актуально при внеплощадочной (off-site) регенерации катализаторов нефтепереработки [4].

Патентный ландшафт: география и ключевые игроки

Географическое распределение патентов демонстрирует концентрацию в четырёх юрисдикциях (табл. 2).

Таблица 2

Географическое распределение ключевых патентов

Юрисдикция	Ключевые патентообладатели	Типы катализаторов	Фокус разработок
США	U.S. Department of Energy (контракторы: Bechtel BWXT Idaho, Battelle Energy Alliance) [3, 7]	Цеолитные катализаторы алкилирования	Химически активная СКФ-регенерация, модификация катализатора
Япония	Kobe Steel Ltd., Mitsubishi Chemical Corp. [5]	Цеолитные катализаторы общего назначения	Экстракционная СКФ-регенерация с окислительными добавками
Франция	Eurecat S.A. [4]	Катализаторы нефтепереработки	Гибридная технология: СКФ-промывка + окислительный обжиг
Россия	Lengiproneftekhim LLC («Ленгипронефтехим») [8, 9]	Катализаторы риформинга Pt/Al ₂ O ₃	Традиционный обжиг: снижение истирания на 14–17%, сокращение времени на 12–15%

США. Лидером является группа из Idaho National Laboratory (Ginosar D.M., Thompson D.N., Anderson R.P.), чьи патенты формируют основу второго и третьего поколений [3, 7]. Разработки финансировались Министерством энергетики США (контракт DE-AC07-05ID14517). Фокус на алкилировании обусловлен стремлением заменить жидкие кислоты (HF, H₂SO₄) твердыми

катализаторами, для которых СКФ-регенерация – ключевая обеспечивающая технология [3].

Япония. Патент JP2000093805A (Kobe Steel Ltd. совместно с Mitsubishi Chemical Corp.) – наиболее ранний в области, закладывает основы экстракционного подхода с использованием scCO_2 [5].

Франция. Eurecat S.A. – крупный игрок рынка внеплощадочной регенерации. Патент US8772191 важен тем, что исходит от компании, непосредственно специализирующейся на промышленной регенерации, что повышает вероятность практического внедрения [4].

Россия. Lengiproneftekhim LLC патентует решения в области традиционной окислительной регенерации катализаторов риформинга. Согласно патентам WO2021137724 и WO2020009612, предложенные решения позволяют снизить истирание катализатора с 2.5–3.4% до 2.2–2.8% (на 14–17%) и сократить время восстановления активности с 3.0–3.5 до 2.6–3.0 часов (на 12–15%) [8, 9]. СКФ-методы в портфеле компании не представлены.

Оценка технологической зрелости (TRL)

Оценка TRL позволяет объективно позиционировать СКФ-регенерацию относительно традиционных методов (табл. 3).

Таблица 3

Оценка TRL для различных направлений регенерации катализаторов

Тип катализатора	Традиционный обжиг	СКФ-регенерация	Обоснование оценки TRL
Цеолитные катализаторы алкилирования	TRL 3–4 (неэффективна) [3]	TRL 5–6	Пилотные испытания в INL (США); >50 циклов без потери активности [3]
Катализаторы риформинга Pt/Al ₂ O ₃	TRL 8–9 [8, 9]	TRL 1–2	CCR (UOP, Axens); СКФ-метод не патентуется
Катализаторы гидроочистки (Ni-Mo, Co-Mo)	TRL 7–8 [6, с. 51–66]	TRL 2–3	Единичные публикации [6, 7]; патенты относятся к жидкостной регенерации [11]
Катализаторы FCC (крекинг)	TRL 9	TRL 1	Патенты на СКФ-регенерацию не обнаружены в ходе анализа

Катализаторы алкилирования – единственная область с TRL 5–6. Патент US7592282 раскрывает пилотные испытания с многократными циклами «реакция–регенерация» [3]. Промышленное внедрение сдерживается отсутствием крупномасштабных демонстрационных установок.

Катализаторы риформинга. Промышленная технология CCR (Platforming™, UOP; Aromizing™, Axens) достигла TRL 8–9. Попытки внедрения СКФ-методов не предпринимаются из-за отлаженности традиционных решений [8, 9].

Катализаторы гидроочистки и FCC – «белые пятна». Для гидроочистки существуют единичные патенты по жидкостной реювенизации (US9895688, Catalyst Recovery Europe S.A., 2015) [11] и экспериментальные исследования СКФ-регенерации на модельных катализаторах [6, с. 51–66; 2, с. 123402]. Отсутствие патентов на СКФ-регенерацию FCC, выявленное в ходе настоящего анализа, может объясняться высоким содержанием кокса (до 1–2% массы) и консерватизмом отрасли [1, с. 31–38].

Ключевые технологические тренды и «белые пятна»

Тренд 1: Переход от физической экстракции к химически активной СКФ-регенерации. Эволюция от инертного scCO_2 [5] к химически активным средам (изобутан) [7] свидетельствует о понимании ограниченности чисто экстракционного подхода [1, с. 31–38].

Тренд 2: Комплексный подход «катализатор + СКФ-процесс». Третье поколение (US7592282) демонстрирует системный подход: катализатор проектируется с учётом последующей СКФ-регенерации [3]. СКФ-регенерация становится элементом единой каталитической системы.

Тренд 3: Гибридизация СКФ- и традиционных методов. Патент US8772191 (Eurecat S.A.) знаменует сдвиг к прагматичным комбинированным технологиям: СКФ-промывка снижает нагрузку на обжиг и уменьшает выбросы [4].

Тренд 4: Замкнутые циклы регенерирующего агента с узлом очистки (адсорбция, дистилляция) – критически важный аспект для экономики процесса [7].

Тренд 5: Расширение областей применения СКФ-технологий. С 2024 г. фиксируется рост патентной активности в смежных направлениях (приготовление катализаторов с использованием scCO_2 , переработка композитов), что косвенно подтверждает универсальность СКФ-методов и может способствовать развитию технологий регенерации в будущем.

«Белые пятна» и перспективные ниши:

1. СКФ-регенерация катализаторов гидроочистки ($\text{Ni-Mo/Al}_2\text{O}_3$, $\text{Co-Mo/Al}_2\text{O}_3$). Патенты единичны, в основном относятся к жидкостной регенерации без указания на сверхкритическое состояние (US9895688, Catalyst

Recovery Europe S.A.) [11]. Экспериментальные исследования подтверждают принципиальную возможность СКФ-регенерации данных катализаторов [6, с. 51–66; 2, с. 123402]. Объёмы закоксованных катализаторов делают нишу коммерчески привлекательной.

2. СКФ-регенерация катализаторов тонкого органического синтеза – малый масштаб и высокая стоимость катализаторов делают направление перспективным [10, с. 279–292].

3. Гибридные методы: СКФ-обработка с мягким окислением *in situ* (озонирование в scCO_2 , электрохимическая регенерация) [4].

4. СКФ-регенерация катализаторов полимеризации (металлоценовые, Циглера–Натта) - область практически не охвачена патентованием [1, с. 31–38].

Заключение

1. Технология находится на стадии пилотных испытаний (TRL 5–6) для твердых кислотных катализаторов алкилирования [3]. Для большинства промышленно значимых катализаторов (риформинг, гидроочистка, FCC) СКФ-регенерация не вышла за пределы лабораторных исследований (TRL 1–3) [6, с. 51–66, 8, 11].

2. Выделены три технологических поколения и гибридное направление: от базовой экстракции scCO_2 (Kobe Steel / Mitsubishi Chemical, 1998) [5] к химически активной СКФ-регенерации (2002) [7], превентивной модификации катализатора (2004) [3] и комбинации СКФ-промывки с обжигом (Eurecat S.A., 2012) [4]. Эволюция отражает переход к прагматичным промышленным решениям.

3. Центрами компетенций являются США [3, 7], Япония [5] и Франция [4]. Российский патентный ландшафт в области СКФ-регенерации практически не сформирован – компания Lengironeftekhim LLC специализируется на традиционной окислительной регенерации [8, 9], что создаёт возможности для опережающего патентования.

4. Основной барьер для коммерциализации – экономическая неопределённость: отсутствие данных о затратах для промышленного масштаба и конкуренция с оптимизированными традиционными технологиями (CCR-риформинг) [8, 9].

5. Перспективные направления: СКФ-регенерация катализаторов гидроочистки [2, с. 123402; 6, с. 51–66; 11], гибридные СКФ-окислительные методы [4], регенерация катализаторов тонкого органического синтеза [10, с. 279–292] и полимеризации, а также технические решения для масштабирования (непрерывный режим, рецикл СКФ-агента, снижение энергозатрат) [4, 7].

Список литературы

1. Jaddoa A. A., Bilalov, T. R., Gumerov, F. M. Supercritical fluid CO₂-extraction regeneration of nickel–molybdenum catalyst for hydrotreatment // *Catalysis in Industry*. – 2017. – Vol. 9, № 1. – P. 31–38.
2. Lee C.-P., Wang W.-C. The production of hydroprocessed renewable diesel with a catalyst regenerated using supercritical carbon dioxide (SCCO₂) // *Energy*. – 2022. – Vol. 246. – P. 123402.
3. US7592282B2. Enhancement of alkylation catalysts... / Ginosar D.M. et al.; Battelle Energy Alliance, LLC. – Приор. 10.11.2004; опубли. 22.09.2009.
4. US8772191B2. Process for the off site regeneration of solid catalysts / Dufresne P. et al.; Eurecat S.A. – Приор. 06.01.2012; опубли. 07.08.2014.
5. JP2000093805A. Regeneration of zeolite catalyst... / Nagase Y. et al.; Kobe Steel Ltd., Mitsubishi Chemical Corp. – Приор. 22.09.1998; опубли. 04.04.2000.
6. Gumerov F., Le Neindre B. (Eds.). *Regeneration of Spent Catalyst and Impregnation of Catalyst by Supercritical Fluid*. – New York: Nova Science Publishers, 2016. – P. 51-66.
7. US20040063567A1. Method and system for reactivating catalysts... / Ginosar D.M. et al.; Bechtel BWXT Idaho, LLC. – Приор. 03.07.2002; опубли. 01.04.2004.
8. WO2021137724A1. Apparatus for catalytic reforming... / Lebedskoy-Tambiev M.A. et al.; Lengiproneftekhim LLC. – Приор. 27.11.2020; опубли. 08.07.2021.
9. WO2020009612A1. Unit for regenerating a reforming catalyst / Lebedskoy-Tambiev M.A. et al.; Lengiproneftekhim LLC. - Приор. 24.06.2019; опубли. 09.01.2020.
10. Subramaniam B., Lyon C.J., Arunajatesan V. Environmentally benign multiphase catalysis with dense phase carbon dioxide // *Applied Catalysis B: Environmental*. – 2002. – Vol. 37, No. 4. – P. 279–292.
11. US9895688B2. Process for rejuvenating hydrotreating catalyst / Vincent G., Seamans J.D.; Catalyst Recovery Europe S.A. – Приор. 16.04.2015; опубли. 20.02.2018.

© Зарипов А.Я., Зарифов А.Р.,
Сагдеева Г.С., 2026

**СЕКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ЗАДАЧА О СЕЧЕНИИ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ДИСКА НА ДВЕ ЧАСТИ В ЗАДАННОМ ОТНОШЕНИИ

Усков Владимир Игоревич

к.ф.-м.н., старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Аннотация: Статья посвящена решению следующей задачи. Задан эллиптический диск. Его нужно разрезать от точки на эллипсе, расположенной на большей оси, на части, пропорциональные k ($k < 1$), считая сверху. Для этого определяется угол относительно большей оси секущей прямой. Результаты решения задачи могут применяться в обработке изображений с помощью ИИ; здесь эллиптический диск – это структурный элемент в обработке (при дилатации или эрозии).

Ключевые слова: эллиптический диск, сечение, структурный элемент, обработке изображений с помощью ИИ.

PROBLEM OF SECTION OF AN ELLIPTIC DISK INTO TWO PARTS IN A GIVEN RATIO

Uskov Vladimir Igorevich

Abstract: This article addresses the following problem. An elliptical disk is given. It must be cut from a point on the ellipse located on the major axis into parts proportional to k ($k < 1$), counted from the top. To do this, the angle relative to the major axis of the secant line is determined. The results of this solution can be applied to AI-based image processing; here, the elliptical disk is a structural element in the processing (during dilation or erosion).

Key words: elliptical disk, section, structural element, AI-based image processing.

Введение и постановка задачи

Рассматривается следующая задача. Задан эллиптический диск с большей осью $2a$ и малой осью $2b$. Его нужно разрезать от точки на эллипсе,

расположенной на большей оси, на части, пропорциональные k ($k < 1$), считая сверху. Под каким углом относительно большей оси это можно сделать?

Результаты решения задачи могут применяться в обработке изображений с помощью ИИ, например, при распознавании символов и текста; идентификации объектов с заданным силуэтом и т.д. Эллиптический диск – это структурный элемент в обработке (при дилатации или эрозии) [1].

Все рисунки и программа сделаны в системе компьютерной алгебры Maxima [2].

Решение задачи

Расположим эллипс на координатной плоскости Oxy так, чтобы его центр находился в точке $(0; 0)$. Разрежем эллипс, проведя из точки $A(-a; 0)$ прямую, пересекающую границу эллипса в некоторой точке B (см. рис. 1).

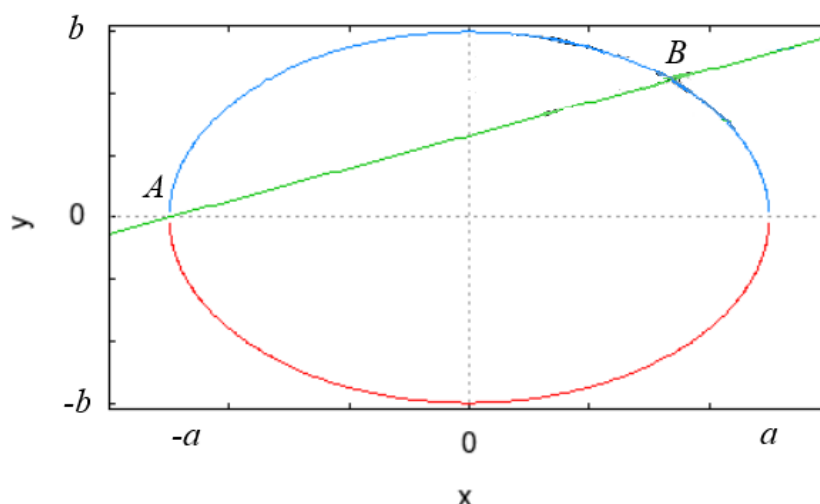


Рис. 1

Поскольку $k < 1$, то прямая проходит выше оси абсцисс.

Обозначим Φ_1 часть эллипса над прямой AB , Φ_2 – часть эллипса под этой прямой; $(x_B; y_B)$ – координаты точки B .

Большая полуось эллипса равна a , малая полуось равна b . Уравнение эллипса имеет вид [3]:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Отсюда выразим y , соответствующей верхней части эллипса:

$$y = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2}.$$

Уравнение прямой AB имеет вид:

$$y = \frac{y_B}{x_B + a}(x + a),$$

откуда её угловой коэффициент равен

$$k_{AB} = \frac{y_B}{x_B + a}. \quad (1)$$

Тогда площадь фигуры Φ_1 равна [4]

$$\begin{aligned} S_{\Phi_1} &= \int_{-a}^{x_B} \left(\frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2} - \frac{y_B}{x_B + a}(x + a) \right) dx = \\ &= \frac{ab}{2} \arcsin\left(\frac{x_B}{a}\right) + \frac{bx_B}{2a} \sqrt{a^2 - x_B^2} - \frac{y_B}{2}(x_B + a) + \frac{ab\pi}{4}. \end{aligned} \quad (2)$$

Ввиду того, что точка B лежит на границе эллипса, имеем:

$$y_B = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x_B^2}. \quad (3)$$

Подставив (3) в (2), получим

$$S_{\Phi_1} = \frac{ab}{2} \arcsin\left(\frac{x_B}{a}\right) - \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - x_B^2} + \frac{\pi ab}{4}.$$

Теперь найдем площадь фигуры Φ_2 . Площадь эллипса равна

$$S_{\text{эл}} = \pi ab.$$

Тогда

$$S_{\Phi_2} = S_{\text{эл}} - S_{\Phi_1} = -\frac{ab}{2} \arcsin\left(\frac{x_B}{a}\right) + \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - x_B^2} + \frac{3\pi ab}{4}.$$

По условию

$$\frac{S_{\Phi_1}}{S_{\Phi_2}} = k,$$

что влечет равенство

$$\frac{ab}{2} \arcsin\left(\frac{x_B}{a}\right) - \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - x_B^2} + \frac{\pi ab}{4} = k \left(-\frac{ab}{2} \arcsin\left(\frac{x_B}{a}\right) + \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - x_B^2} + \frac{3\pi ab}{4} \right).$$

Из него получим уравнение для нахождения x_B :

$$f(x_B) = 0 \quad (4)$$

с функцией

$$f(t) = a \cdot \arcsin\left(\frac{t}{a}\right) - \sqrt{a^2 - t^2} + \frac{\pi a(1 - 3k)}{2(1 - k)}.$$

Замечание. Координаты точки B не зависят от малой оси.

Выполнено

Условие 1. Функция $f(t)$ является непрерывно дифференцируемой в области $D = \{t: |t| < a\}$.

Поскольку

$$f'(t) = \frac{t+a}{\sqrt{a^2-t^2}} > 0,$$

то функция $f(t)$ монотонно возрастает на всей D . Тогда

$$\inf f(t) = f(-a) = -\frac{\pi a k}{1-k} < 0.$$

А

$$\sup f(t) = f(a) = \pi a \left(\frac{1-2k}{1-k} \right). \quad (5)$$

Нетрудно видеть, что при

$$k > \frac{1}{2} \quad (6)$$

супремум (5) также отрицателен – в этом случае уравнение (4) корней не имеет (этому случаю соответствует рис. 2); если же

$$k \leq \frac{1}{2}, \quad (7)$$

то супремум неотрицателен – тогда уравнение (4) имеет корень (причем единственный; этому случаю соответствует рис. 3).

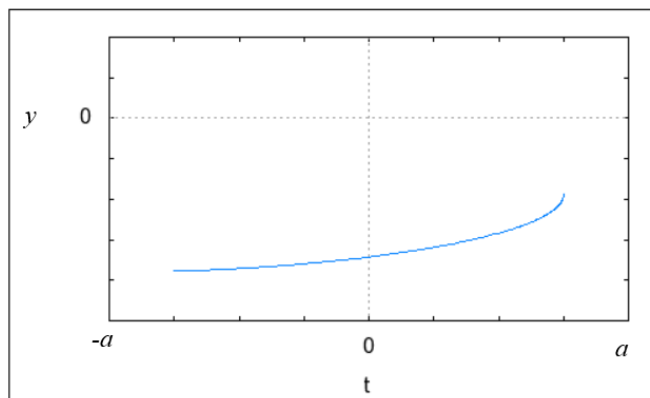


Рис. 2

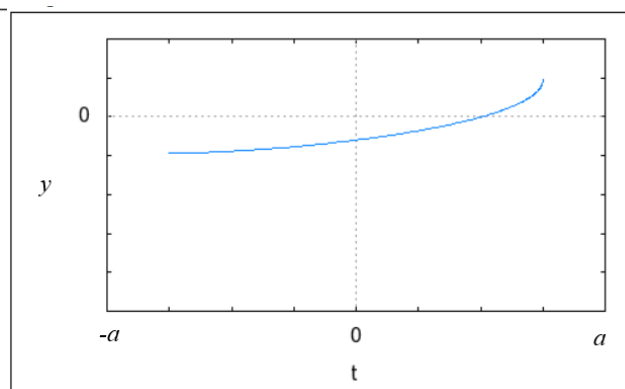


Рис. 3

Соответственно, в случае (6) задача не имеет решения, т.е. невозможно провести сечение эллипса заданным образом. Поэтому далее рассматривается случай (7).

Корень x_B уравнения (4) можно найти с помощью метода касательных Ньютона как предел итерационного процесса

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}, \quad (8)$$

где начальное значение x_0 можно взять равным

$$x_0 = \frac{a}{2}. \quad (9)$$

Ввиду условия 1 этот предел существует: процесс сходящийся.

К примеру, на первой итерации процесса получим

$$x_1 = \frac{\sqrt{3} \pi a (2 - 5k)}{9(1 - k)}.$$

Далее, вычислив x_B , находим y_B по формуле (3). Тогда угловой коэффициент k_{AB} по формуле (1) равен

$$k_{AB} = \frac{\frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x_B^2}}{(x_B + a)} = \frac{b}{a} \sqrt{\frac{a - x_B}{a + x_B}}.$$

А искомый угол равен

$$\alpha = \arctg(k_{AB}) = \arctg\left(\frac{b}{a} \sqrt{\frac{a - x_B}{a + x_B}}\right). \quad (10)$$

Пример

Рассмотрим частный случай: эллипс с осями 10 и 6 разрезается в отношении 1:3 (т.е., $k = \frac{1}{3}$).

Вычислим абсциссу точки В как предел итерационного процесса (8), (9) с точностью $\varepsilon = 0.001$. Процесс вычисления на языке Maxima изображен на рис. 4.

Обыкновенные дроби заменяем десятичными:

```
[ (%i1) if numer#false then numer:false else numer:true;
  (%o1) true
```

Вводим данные (osa – это большая ось, osb – это малая ось, eps – число останова, N – максимальное количество итераций процесса (8), (9)):

```
(%i2) osa:10; osb:6; k:1/3; eps:0.001; N:6;
(%o2) 10
(%o3) 6
(%o4) 0.3333333333333333
(%o5) 0.001
(%o6) 6
```

Проделаем все вычисления:

```
(%i7) a:osa/2; b:osb/2;
      f(t):=a*asin(t/a)-sqrt(a^2-t^2)+%pi*a*(1-3*k)/(2*(1-k));
      x[0]:a/2;
      for n:0 thru N do
      (x[n+1]:x[n]-f(x[n])/at(diff(f(t),t),t=x[n]),
      if abs(f(x[n])/at(diff(f(t),t),t=x[n]))<eps then
      xB:x[n]);
      yB:b/a*sqrt(a^2-xB^2);
      ugo1:180*atan(b/a*sqrt((a-xB)/(a-xB)))/%pi;
(%o7) 5
(%o8) 3
(%o9)  $f(t) := a \operatorname{asin}\left(\frac{t}{a}\right) - \sqrt{a^2 - t^2} + \frac{\pi a(1-3k)}{2(1-k)}$ 
(%o10) 2.5
(%o11) done
(%o12) 2.217255399645482
(%o13) 30.96375653207352
```

Выведем полученные результаты:

```
(%i14) xB; yB; ugo1;
(%o14) 3.368060145916074
(%o15) 2.217255399645482
(%o16) 30.96375653207352
```

Рис. 4. Программа на языке Maxima

Итак, координаты точки В равны

$$(x_B; y_B) \approx (3.3681; 2.2173).$$

Искомый угол равен

$$\alpha \approx 30.9368^\circ.$$

Проверим эти результаты. Данное отношение 1:3 означает, что сегмент должен составлять четверть всего эллипса.

```
(%i17) kAB:yB/(xB+a);  
Sfig1:integrate(b/a*sqrt(a^2-x^2)-kAB*(x+a),x,-a,xB);  
Sellipse:%pi*a*b;  
otnosh:Sfig1/Sellipse;  
(%o17) 0.2649664750232  
(%o18) 11.78097229482488  
(%o19) 47.12388980384689  
(%o20) 0.24999999668667
```

Рис. 5

Действительно (см. рис. 5), параметр $otnosh \approx 0.25$, что и требовалось.

Список литературы

1. Китов В.В. Машинное и глубокое обучение: онлайн-учебник. URL: <https://deermachinelearning.ru>
2. Малакаев М.С., Секаева Л.Р., Тюленева О.Н. Основы работы с системой компьютерной алгебры Maxima: учебно-методическое пособие. Казань: Казанский университет, 2012. 57 с.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учебник для вузов. М: Физматлит, 2019. 224 с.
4. Зорич В.А. Математический анализ. М.: МЦНМО, 2002. 664 с.

© Усков В.И., 2026

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

**СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ АССИСТЕНТОВ ЗАКРЫТОГО КОНТУРА
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ, НАУЧНОЙ
И ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА**

Алейников Сергей Александрович

старший научный сотрудник

Фёдоров Александр Викторович

младший научный сотрудник

Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил

«Военно-воздушная академия

имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Аннотация: В данной статье рассматриваются ключевые аспекты создания виртуальных ассистентов закрытого контура (ВАЗК) на базе больших языковых моделей (LLM), функционирующих в изолированной локально-вычислительной сети (ЛВС) вуза, без доступа к сети Интернет. Особое внимание уделяется потенциалу их применения при анализе больших образовательных данных и обеспечении оперативной поддержки принятия решений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, большие языковые модели, анализ образовательных данных.

**CREATION OF CLOSED-LOOP VIRTUAL ASSISTANTS
AND THEIR APPLICATION IN EDUCATIONAL,
RESEARCH AND EVERYDAY ACTIVITIES OF A UNIVERSITY**

Aleynikov Sergey Aleksandrovich

Fedorov Aleksandr Viktorovich

Abstract: This article examines the key aspects of creating closed-loop virtual assistants (CLVA) based on large language models (LLM) operating within an isolated local area network (LAN) of the university, without access to the Internet. Particular attention is paid to their potential application in analyzing large educational datasets and providing timely decision support.

Key words: artificial Intelligence, large language models, educational data analysis.

В условиях цифровизации образования и роста требований к конфиденциальности информации, разработка ВАЗК становится актуальной задачей. Одним из преимуществ цифровой трансформации образования является возможность анализа обширных массивов данных о различных аспектах образовательного процесса. Практика использования технологий искусственного интеллекта (ТИИ) в этих целях открывает новые перспективы для оценки результативности обучения, структурирования и анализа полученных данных при помощи языковых моделей.

Использовать ТИИ в сфере образования необходимо исходя из тех направлений, где по объективным причинам можно обеспечить качественный прирост эффективности в подготовке будущих специалистов.

В современных условиях, когда образовательные учреждения сталкиваются с ростом угроз кибербезопасности, традиционные облачные сервисы, основанные на доступе в сеть Интернет, становятся менее привлекательными. Это побуждает к разработке альтернативных решений, которые могут работать локально, использовать LLM и данные, хранящиеся в защищенных системах.

Основным источником формирования цифровых данных об образовании является специальное программное обеспечение (СПО), разрабатываемое как образовательными учреждениями, так и поставляемое им централизованно. При этом, использование монолитной архитектуры проектирования СПО обеспечивает единый подход в эксплуатации продукта на начальных этапах, однако с учётом развития технических решений и индивидуальных особенностей организации деятельности вуза, усложняет масштабирование и внесение правок, так как любая правка требует пересборки и развёртывания всего приложения целиком. На текущий момент, использование таких программ для анализа образовательных данных осложнено ограничением доступа к сведениям об активности пользователей (логам) и полноте баз данных для формирования выборок и срезов интересующей информации. Это связано с техническими сложностями выгрузки структурированных данных в связи с отсутствием или ограниченностью функциональных возможностей встроенных инструментов.

Для оперативного выполнения частных задач с использованием ТИИ, предлагается использовать микросервисную архитектуру [1] закрытых

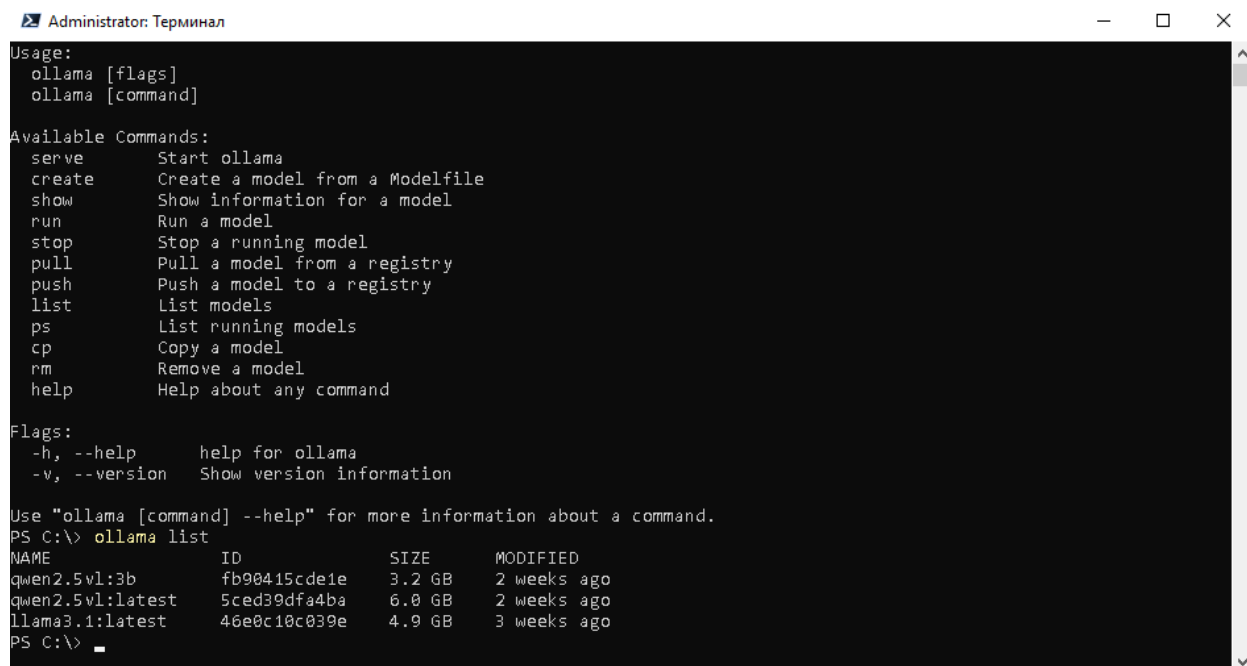
информационных систем на основе веб-технологий, как альтернативу существующим подходам или в дополнение к ним.

Благодаря веб-технологиям данные для включения в обработку LLM могут быть получены одновременно из нескольких источников в рамках изолированной локально-вычислительной сети (ЛВС) вуза, где для сбора, хранения и обработки цифровой информации используются разнотиповые базы данных. Сформированный кластер больших данных необходим как для полноты анализа закономерностей образовательного процесса, так и для прогнозирования и классификации методами машинного обучения.

Ручной анализ опросов и отзывов, написанных в свободной форме, требует значительных временных затрат, поэтому здесь на помощь приходят модели глубокого обучения LLM, включающие в себя глубокие нейронные сети, способные эффективно обрабатывать и структурировать большие объемы данных военной специфики. ВАЗК является программной реализацией такого помощника.

1. Создание ВАЗК. Подготовка ИИ-сервера к работе

На сегодняшний день существует не так много open-source инструментов для использования возможностей LLM в изолированной программной среде вуза. Одной из активно развивающейся платформы с открытым исходным кодом является Ollama. Инструмент не имеет графического веб-интерфейса, однако уже позволяет запускать и использовать многие известные языковые модели (например, gemma, qwen, llama, mistral, deepseek, gpt-oss, yandex-gpt, gigachat и другие) на локальном компьютере или сервере. Ollama обеспечивает высокую степень конфиденциальности, так как данные не отправляются в облако, а обработка происходит локально. Программа поддерживает работу с различными архитектурами процессоров (включая GPU и CPU) и упрощает процесс загрузки, настройки и использования моделей, что делает её популярной среди разработчиков, исследователей и пользователей, которым нужны мощные языковые модели без зависимости от облачных сервисов. ВАЗК будет использовать доступные команды Ollama для обращения к подключенным языковым моделям (рисунок 1).



```
Administrator: Терминал
Usage:
  ollama [flags]
  ollama [command]

Available Commands:
  serve      Start ollama
  create     Create a model from a Modelfile
  show       Show information for a model
  run        Run a model
  stop       Stop a running model
  pull       Pull a model from a registry
  push       Push a model to a registry
  list       List models
  ps         List running models
  cp         Copy a model
  rm         Remove a model
  help       Help about any command

Flags:
  -h, --help      help for ollama
  -v, --version    Show version information

Use "ollama [command] --help" for more information about a command.
PS C:\> ollama list
NAME                ID                SIZE      MODIFIED
qwen2.5vl:3b        fb90415cde1e     3.2 GB    2 weeks ago
qwen2.5vl:latest    5ced39dfa4ba     6.0 GB    2 weeks ago
llama3.1:latest     46e0c10c039e     4.9 GB    3 weeks ago
PS C:\>
```

Рис. 1. Доступные команды для работы с LLM через Ollama

Для обращения к ИИ-серверу из ЛВС необходимо установить Ollama и провести первоначальную настройку программы и переменных окружения ОС Windows в PowerShell. Рассмотрим в качестве примера параметры, которые разрешают обращение к серверу всем пользователям ЛВС:

1. Прослушивание входящих соединений:
 - `$env:OLLAMA_HOST="0.0.0.0"`
 - `setx OLLAMA_HOST "0.0.0.0" /M`
2. Разрешение доступа ко всем серверам, где хранятся LLM:
 - `$env:OLLAMA_ORIGINS="*"`
 - `setx OLLAMA_ORIGINS "*" /M`
3. Указание пути к расположению моделей:
 - `$env:OLLAMA_MODELS = "C:\ollama\models"`
 - `setx OLLAMA_MODELS "C:\ollama\models" /M`

Подробнее о параметрах настройки Ollama можно почитать в технической документации [2].

Также необходимо создать в брандмауре правило для разрешения порта 11434, т.к. по умолчанию он используется программой для обработки промптов в локальной сети.

После внесения всех изменений – перезапустить ПК.

Для понимания технических требований к аппаратной части ИИ-сервера рассмотрим основные характеристики LLM:

1) Размер модели (количество параметров). Определяет сложность модели, её способность запоминать и обобщать информацию. Большое количество параметров обычно означает лучшую производительность, но требует больших вычислительных ресурсов.

2) Архитектура. Основная используемая архитектура – Transformer (encoder-decoder, decoder only). Существуют также Reformer, Longformer и другие. Включают механизмы внимания, которые позволяют модели учитывать контекст при обработке текста.

3) Данные для обучения. Модели обучаются на огромных объёмах текстовых данных (книги, статьи, веб-страницы, код). Качество и разнообразие этих данных сильно влияют на производительность модели. Используются датасеты Common Crawl, S4, Pile, RedPajama и другие.

4) Контекстное окно (context). Определяет максимальную длину текста, которую модель может учитывать при обработке. Измеряется в количестве токенов (единиц текста). Большие контекстные окна помогают модели лучше понять контекст запроса, но требуют больше вычислительных ресурсов.

5) Способности и задачи. Модели могут быть специализированы под конкретные задачи, такие как генерация текста (стихи, сценарии, код), перевод текста между языками, ответы на вопросы из разных областей, классификация, суммаризация текста, анализ тональности и другие.

6) Производительность. Метрики производительности напрямую зависят от выполняемых задач. Например:

- Perplexity – мера неопределённости модели;
- Bleu – для машинного перевода;
- Rouge – для суммаризации текста;
- Accuracy – точность модели;
- Recall – полнота ответа;
- F1 – для классификации текста.

7) Эффективность. Характеризуется скоростью обработки данных (tokens per second), потреблением памяти (RAM, GPU) и в целом требованиями к вычислительным ресурсам.

8) Доступность и лицензия. Здесь подразумеваются лицензионные ограничения на использование и распространение языковых моделей, является ли исходный код открытым (open-source) или закрытым (closed-source), а также доступность модели для использования в своих проектах через открытый программный интерфейс (API).

2. Архитектура и компоненты ВАЗК

Типичная архитектура ВАЗК включает следующие компоненты:

а) Модель LLM – основной вычислительный элемент, отвечающий за обработку запросов и генерацию ответов. Может быть обучена заранее или дообучена на данных военной специфики.

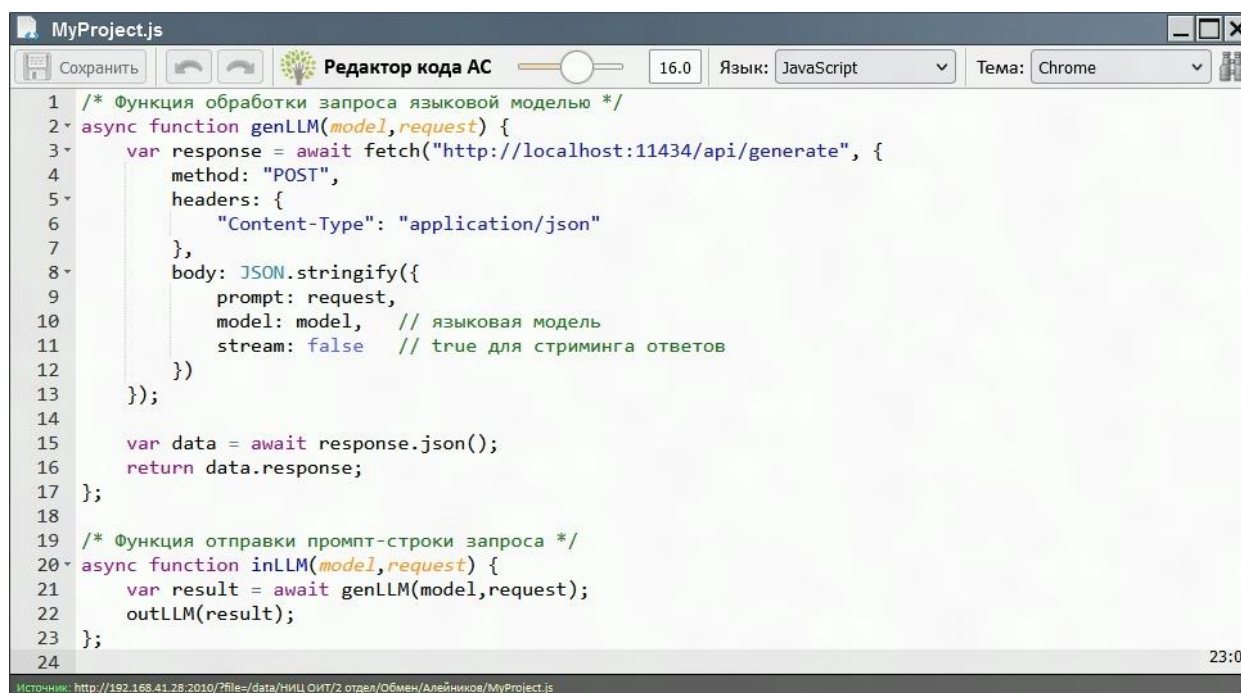
б) База знаний – локальная база данных, содержащая информацию, необходимую для функционирования ВАЗК, включая учебные материалы, инструкции, протоколы и другие релевантные данные.

в) Модуль обработки естественного языка (NLP) – обеспечивает понимание запросов пользователя и формирование ответов на естественном языке.

г) Графический интерфейс пользователя (GUI) – Предоставляет возможность взаимодействия пользователя с ВАЗК (текстовый чат, голосовой интерфейс и т.п.)

д) Модуль безопасности – обеспечивает защиту данных и ограничение доступа к ресурсам.

Обращение к модели из нашего приложения будет происходить по сети. ИИ-сервер получает промпт-запрос с помощью асинхронных функций `inLLM` и `genLLM` (рисунок 2).



```
1  /* Функция обработки запроса языковой моделью */
2  async function genLLM(model,request) {
3    var response = await fetch("http://localhost:11434/api/generate", {
4      method: "POST",
5      headers: {
6        "Content-Type": "application/json"
7      },
8      body: JSON.stringify({
9        prompt: request,
10       model: model,    // языковая модель
11       stream: false   // true для стриминга ответов
12     })
13   });
14
15   var data = await response.json();
16   return data.response;
17 };
18
19 /* Функция отправки промпт-строки запроса */
20 async function inLLM(model,request) {
21   var result = await genLLM(model,request);
22   outLLM(result);
23 };
24
```

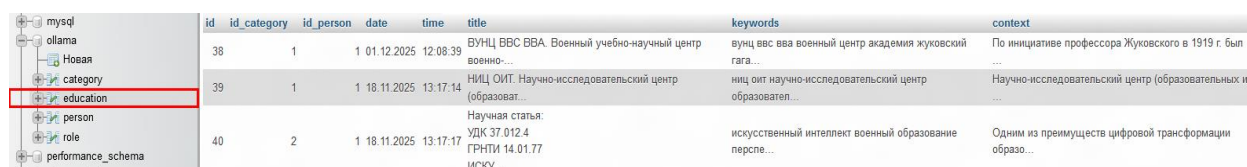
Рис. 2. Пример программной реализации кода для отправки запроса

В качестве параметра «model» (строка 20) в асинхронную функцию inLLM передаётся название подключенной к Ollama модели (например, qwen2.5vl:3b). В параметре «request» содержится промпт-запрос, например – «Проведи статистический анализ недостатков профессиональной деятельности военных специалистов по отзывам их командиров (далее идут недостатки из отзывов через запятую)». Асинхронная функция genLLM (строка 2) возвращает ответ языковой модели, который в дальнейшем можно использовать в своём приложении (вывести на экран, сформировать документ и т.п.). При помощи вызова функции outLLM (строка 22) с параметром result ответ передаётся в ВАЗК.

Запрос может выполняться как из Node.js при подключении модуля «node-fetch», так и напрямую из клиентской части программы. Время, которое уходит на формирование ответа, напрямую зависит как от вычислительных мощностей сервера, так и характеристик выбранной языковой модели, о чём говорилось выше.

При небольших технических возможностях сервера необходимо реализовать очередь запросов для коллективной работы пользователей с программой. А также хранить контекст диалога для лучшего понимания сущности запросов нейросетью. На основе созданного механизма отслеживания контекста в ВУНЦ ВВС «ВВА» ведутся исследования по наращиванию знаний LLM в области военного образования. Для этих целей выбран подход связывания контекста с базой данных ключевых слов и описаний.

Методика обучения LLM через расширение контекста запроса (In Context Learning, ICL) – это подход, при котором модель учится выполнять новые задачи на основе примеров и инструкций, предоставленных в тексте запроса. Ключевая особенность – отсутствие обновления весов (параметров) модели во время обработки промпта. Вместо дообучения модель использует уже существующие знания, адаптируя их к задаче с помощью демонстраций. В нашем случае источником демонстраций будет база знаний ВАЗК, которая представляет собой базу данных с ключевыми словами и описаниями их контекста (рисунок 3).



id	id_category	id_person	date	time	title	keywords	context
38	1	1	01.12.2025	12:08:39	ВУНЦ ВВС ВВА. Военный учебно-научный центр военно...	вуиц вес вва военный центр академия жуковский гага...	По инициативе профессора Жуковского в 1919 г. был
39	1	1	18.11.2025	13:17:14	НИЦ ОИТ. Научно-исследовательский центр (образоват...	ниц оит научно-исследовательский центр образовател...	Научно-исследовательский центр (образовательных и
40	2	1	18.11.2025	13:17:17	Научная статья: УДК 37.012.4 ГРНТИ 14.01.77 ИСКУ...	искусственный интеллект военный образование перспе...	Одним из преимуществ цифровой трансформации образо...

Рис. 3. Пример реализации базы знаний для обучения LLM

В ICL такой подход обучения LLM называется Few-shot Learning (обучение на нескольких примерах). Он позволяет обучить нейросети различным методикам, улучшить точность и релевантность ответов. Для поиска и сравнения ключевых слов в запросе (приведение к существительным в единственном числе именительном падеже), в ВАЗК интегрируется морфологический словарь. Данный механизм станет крепкой основой наполнения базы знаний данными образования.

Создание и использование ВАЗК на базе больших языковых моделей является перспективным направлением развития образования в вузах. Несмотря на возникающие трудности, преимущества, такие как персонализация обучения, повышение эффективности учебного процесса и снижение зависимости от внешних ресурсов, делают разработку и внедрение таких систем крайне важными. Дальнейшие исследования в области оптимизации моделей, создания специализированных датасетов и разработки эффективных мер конфиденциальности позволят раскрыть полный потенциал ВАЗК и значительно улучшить подготовку специалистов.

Список литературы

1. Алейников С.А., Толстых А.В., Мельников А.В., Жукова С.И. Структура специального программного обеспечения с микросервисной системной архитектурой для распределённых автоматизированных систем // Электронное периодическое издание «Воздушно-космические силы. Теория и практика» - Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА». – 2024 – №31. – С. 64–76.
2. Ollama's documentation. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.ollama.com> (дата обращения 12.05.2026).

© Алейников С.А., Фёдоров А.В., 2026

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 378.172

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ С МАЛОПОДВИЖНЫМ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ

Наумова Алёна Сергеевна

студент

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет
имени И.А. Бунина»

Научный руководитель: **Карташова Елена Владимировна**

ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет
имени И.А. Бунина»

Аннотация: В работе поднимается вопрос гиподинамии среди современного студенчества, и обосновываются подходы к оптимизации режима физической нагрузки. Изучены физиологические эффекты низкой двигательной активности, определены базовые принципы тренировочного процесса для нетренированных студентов, представлен практический недельный план занятий. Ключевыми аспектами являются контроль функционального состояния и предупреждение типичных ошибок на начальном этапе.

Ключевые слова: физическое воспитание студентов, гиподинамия, малоподвижный образ жизни, оптимизация физической нагрузки, адаптивная физическая культура.

OPTIMIZING PHYSICAL ACTIVITY FOR STUDENTS WITH A SEDENTARY LIFESTYLE

Naumova Alena Sergeevna

Scientific adviser: **Kartashova Elena Vladimirovna**

Abstract: This paper addresses the issue of physical inactivity among modern students and substantiates approaches to optimizing physical activity. The physiological effects of low physical activity are studied, the basic principles of a training process for untrained students are defined, and a practical weekly lesson plan is presented. Key aspects include monitoring functional status and preventing common mistakes at the initial stage.

Key words: student physical education, physical inactivity, sedentary lifestyle, physical activity optimization, adaptive physical education.

Современное обучение в вузах ведёт к серьёзному ограничению подвижности у студентов. Постоянное сидение за партами, продолжительная работа за компьютером и активное использование гаджетов в часы досуга закрепляют привычку к малоподвижности, которая сегодня признана одним из главных источников угрозы для здоровья молодых людей.

Как справедливо отмечают исследователи в области физической культуры и спорта М.А. Шароварова и Е.Т. Колтунин: «Пандемией XXI века является метаболический синдром – комплекс обменных, гормональных и клинических нарушений, происходящих на фоне ожирения, с недавних пор и среди молодого поколения» [3]. Имеются доказательства того, что недостаток движения, пищевые расстройства с упором на жирное и сладкое, несоблюдение графика сна и постоянные стрессы разрушительно действуют на растущий организм, однако именно такой уклад жизни нередко становится типичным для учащихся вузов.

Дополнительная сложность заключается в том, что большинство обменных нарушений в настоящее время не причисляются к болезням, которые мешают заниматься физкультурой в основной медицинской группе. Вместе с тем те же М.А. Шароварова и Е.Т. Колтунин указывают: «Ввиду отсутствия протоколов организации учебно-тренировочного процесса с учетом индивидуальных особенностей здоровья студенты занимаются согласно общепринятой рабочей программе с применением стандартных и единых для всех методов физического воспитания, что значительно повышает риск получения ими травм, перенапряжения и обострения заболеваний» [3].

Т.Ю. Евдокимова пишет: «Двигательная активность является неотъемлемой частью здорового образа жизни, особенно для студентов, находящихся в процессе обучения и формирования своих привычек» [4]. При дефиците движения в теле студента запускается целый ряд неблагоприятных процессов:

1. мышцы спины и пресса слабеют, осанка ухудшается, позвоночник теряет гибкость, развивается так называемый «синдром компьютерной шеи» – хроническое перенапряжение мышц воротниковой зоны;

2. сердечная мышца становится детренированной, в покое возникает тахикардия, снижается ударный выброс крови, ухудшается микроциркуляция;

3. лёгкие теряют свой объём, дыхательная мускулатура ослабевает, газообмен становится менее эффективным;

4. страдают когнитивные способности (память, концентрация внимания, скорость реакций), метаболизм замедляется, возрастает риск возникновения инсулинорезистентности.

Именно поэтому на первый план выходит создание персональных программ двигательной активности. Как подчёркивается в методических рекомендациях Т.Ю. Евдокимовой: «Нормы двигательной активности для студентов варьируются в зависимости от их физического состояния и уровня здоровья. Важно учитывать, что одинаковая физическая нагрузка оказывает разное действие на студентов с различным уровнем подготовки. Функциональные сдвиги у более подготовленных студентов меньше, чем у плохо тренированных» [4]. К тому же чрезмерные нагрузки, не соответствующие возможностям организма, часто дают негативные результаты.

При выстраивании режима физической нагрузки для студентов-«малоподвижников» следует придерживаться нескольких ключевых принципов.

Первый – принцип постепенности. Для юношей оптимальный недельный объём движений составляет от 8 до 12 часов, для девушек – от 6 до 10 часов. Но тем учащимся, у кого исходный уровень физической подготовки крайне низок, начинать нужно с малых нагрузок (от 90 до 150 минут еженедельно) и лишь затем плавно наращивать время и интенсивность тренинга.

Как отмечают исследователи М.А. Шароварова и Е.Т. Колтунин: «Основу самостоятельных занятий должны составлять циклические упражнения: ходьба, бег, плавание, катание на коньках, езда на велосипеде. Они положительно влияют на работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, развивают общую выносливость» [3].

Вторым является принцип адекватности. Любое упражнение должно соответствовать тому функциональному уровню, на котором находится организм в данный момент. На первых порах частота сердечных сокращений не должна превышать 110–125 ударов в минуту. Для самоконтроля хорошо подходит «разговорный тест»: если человек способен произносить полноценные фразы, не задыхаясь, значит, нагрузка подобрана верно.

Современная наука подтверждает полезность интервальных методик тренинга, но применительно к нетренированным студентам их нужно использовать очень аккуратно. Переменно-интервальный метод

«...способствует положительному влиянию на несколько систем организма, что позволяет более комплексно решать задачи физического совершенствования, снизить риск травматизма и состояния перенапряжения» [3].

Третий же принцип – принцип систематичности. Двигаться нужно не от случая к случаю, а регулярно. На начальном этапе лучше работают короткие, но частые занятия (15–20 минут, 4–5 раз в неделю), чем редкие, но изнуряющие тренировки. Немалую роль здесь играют психологическая поддержка и устойчивая мотивация.

Крайне важен постоянный контроль того, как студенты переносят нагрузки. А.Е. Пономарев и И.А. Пономарева в своих исследованиях доказывают: «Разработанные на основе кинезисэнергетического подхода рекомендации по оптимизации физических нагрузок оздоровительной направленности обеспечивают повышение уровня функционального состояния занимающихся, нормализуют регуляторные влияния на сердечно-сосудистую систему» [2].

Что касается конкретного плана действий, то для студентов с гиподинамией предлагается следующий недельный распорядок (рассчитан на адаптационный этап – первые 4–6 недель):

Таблица 1

План физической активности студентов

День недели	Утренняя гимнастика (7-10 мин)	Дневная активность	Вечерняя тренировка (20-30 мин)
Понедельник	Суставная разминка	Микро-паузы каждые 45 мин	Ходьба в умеренном темпе
Вторник	Дыхательная гимнастика	Подъем по лестнице (2-3 этажа)	Плавание / акваходьба
Среда	Упражнения для осанки	Прогулка в обеденный перерыв	Растяжка (мягкий стретчинг)
Четверг	Облегченный комплекс	Микро-паузы	Отдых / восстановление
Пятница	Полный комплекс 10 мин	Ходьба пешком по маршрутам	Легкая велопрогулка
Суббота	УГГ по желанию	Активный отдых на свежем воздухе	Восстановительные упражнения
Воскресенье	Дыхательная гимнастика	Пассивный отдых	Контроль пульса и планирование

В работе с теми, кто уже имеет отклонения в состоянии здоровья, необходимо применять средства адаптивной физической культуры. Как указано в пособии В.П. Башмакова, А.В. Пономарева и А.В. Терещенко: «Освоение представленных комплексов упражнений позволит студентам с отклонениями в состоянии здоровья не только повысить свой физический потенциал, улучшить самочувствие, но и снять психоэмоциональное напряжение» [1].

Отдельного внимания заслуживает способ вариационной кардиоинтервалометрии. Этот метод «...является доступным неинвазивным методом врачебно-педагогического контроля. Она позволяет не только оценивать общую динамику происходящих в организме сдвигов при занятиях физическими нагрузками, но и осуществлять оперативный контроль для внесения коррекции в спортивно-оздоровительный процесс» [2].

Подводя итог: наладить режим физической нагрузки для студентов, чей образ жизни отличается недостатком движений, можно лишь решая комплексную задачу. Для этого нужно учитывать индивидуальные особенности, не спешить с наращиванием интенсивности и регулярно следить за состоянием организма. Выполнение всех этих условий даёт студентам возможность безопасно поднять свой уровень физической готовности, улучшить самочувствие и учёбу, а также уменьшить риск метаболических нарушений и болезней опорно-двигательного аппарата.

Список литературы

1. Башмаков В.П., Пономарева А.В., Терещенко А.С. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГИКиТ, 2024. – 84 с.

2. Пономарев А.Е., Пономарева И.А. Оперативный и текущий контроль методом вариационной кардиоинтервалометрии функционального состояния студентов 1 курса в процессе физкультурно-оздоровительных занятий // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – № 1.

3. Шароварова М.А., Колунин Е.Т. Вариабельность переменного интервального метода тренировки с учетом метаболических особенностей студентов // Человек. Спорт. Медицина. – 2024. – Т. 24, № 4. – С. 111–118.

4. Евдокимова Т.Ю. Норма двигательной активности для студентов разной физической подготовки и уровня здоровья: методические материалы. – Инфоурок, 2026. – URL: <https://infourok.ru/norma-dvigatelnoj-aktivnosti-dlya-studentov-raznoj-fizicheskoj-podgotovki-i-urovnya-zdorovya-8134587.html> (дата обращения 19.05.2026).

© Наумова А.С.

DOI 10.46916/03062026-978-5-00276-108-1

**СОЦИАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
«СПОРТ НА УЛИЦЫ Г. МАГАДАНА»**

**Садикова Мария Николаевна
Сидоренко Николай Сергеевич**

студенты 2 курса педагогического института
направление подготовки

«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
профиль подготовки «Физическая культура
и основы безопасности жизнедеятельности»

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»
г. Магадан

Научный руководитель: **Третьяк Ирина Георгиевна**

канд. пед. наук, доцент,

доцент кафедры педагогики и валеологии педагогического института
ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»

г. Магадан

член-корреспондент Международной академии
наук педагогического образования

г. Москва

Аннотация: В содержании данной статьи раскрывается содержание социально-регионального проекта «Спорт на улицы г. Магадана», описываются предпосылки его разработки, актуальность и важность его реализации. Проведенное масштабное исследование через трёхкомпонентную структуру позволяет раскрыть его значение и сущность. Описываются предлагаемые мероприятия в соответствии с паспортом проекта, календарным планом-графиком, дорожной картой. Реализация проекта базируется на трёх ключевых принципах: регулярности, доступности и социальной направленности. Проект не ставит целью строительство новых объектов, а фокусируется на оживлении уже существующей инфраструктуры через систему сезонных мероприятий.

Ключевые слова: проект, социальное проектирование, паспорт проекта, календарный план-график проекта, дорожная карта проекта, спорт, спортивные мероприятия, спортивные сооружения, придомовые территории.

**SOCIO-REGIONAL PROJECT
«SPORTS ON THE STREETS OF MAGADAN»**

**Sadikova Maria Nikolaevna
Sidorenko Nikolay Sergeevich**
Scientific adviser: **Tretyak Irina Georgievna**

Abstract: The content of this article reveals the content of the socio-regional project «Sport on the streets of Magadan», describes the prerequisites for its development, the relevance and importance of its implementation. A large-scale study conducted through a three-component structure allows us to reveal its meaning and essence. The proposed activities are described in accordance with the project passport, calendar schedule, and roadmap. The implementation of the project is based on three key principles: regularity, accessibility and social orientation. The project does not aim to build new facilities, but focuses on revitalizing existing infrastructure through a system of seasonal events.

Key words: project, social engineering, project passport, project schedule, project roadmap, sports, sports events, sports facilities, house territories.

Актуальность. В условиях Крайнего Севера вопросы укрепления здоровья населения и формирования устойчивой мотивации к регулярной физической активности приобретают особую социальную значимость. Суровый климат, продолжительная полярная ночь, низкая плотность населения и ограниченная доступность закрытых спортивных объектов в Магаданской области создают объективные барьеры для ведения здорового образа жизни, особенно среди детей, подростков и молодёжи. В то же время именно уличные спортивные площадки и открытые стадионы – бесплатные, открытые и доступные для всех – могут стать ключевым ресурсом для вовлечения горожан в систематические занятия физической культурой, укрепления социальных связей и повышения качества жизни.

Однако на сегодняшний день наблюдается низкий уровень использования существующих уличных спортивных объектов в г. Магадане. Причины этого – несоответствие инфраструктуры реальным потребностям населения, отсутствие учёта климатогеографических особенностей региона, недостаточная вовлечённость жителей в выбор форматов активности и отсутствие системного

подхода к организации мероприятий на открытых площадках. В результате значительные бюджетные средства направляются на создание объектов, которые остаются невостребованными, а потенциал уличного спорта как инструмента социального развития остаётся нереализованным.

Актуальность проекта обусловлена следующими факторами:

1. Социальный запрос: в рамках национальных проектов «Демография» и «Образование» поставлена задача повышения охвата населения регулярными занятиями физической культурой. Уличные спортивные площадки – один из самых доступных и демократичных инструментов её решения, особенно в малых городах и на Севере.

2. Потребности города: г. Магадан нуждается не просто в новых площадках, а в повышении востребованности существующих и в создании таких объектов, которые будут реально использоваться в течение всего года – в том числе в зимний период. Это особенно важно для районов с высокой долей молодёжи и семей с детьми.

3. Запрос со стороны населения: жители, особенно школьники, студенты и молодые семьи заинтересованы в наличии безопасных, удобных и разнообразных мест для занятий спортом на открытом воздухе не только летом, но и зимой. Однако зачастую они не знают, где находятся площадки, какие виды активности там возможны и как ими пользоваться.

Проблема исследования: почему при наличии уличных спортивных площадок и стадионов в г. Магадане наблюдается их низкая востребованность и неэффективное использование? **Объект исследования:** спортивная инфраструктура г. Магадана. **Предмет:** придомовые территории и спортивные сооружения и др., которые предназначены для проведения спортивных мероприятий для реализации направлений спортивной деятельности на территории г. Магадана и области.

Цель проекта: повысить уровень реального использования уличных спортивных площадок и стадионов в г. Магадане путём разработки и внедрения комплекса мер, основанных на анализе потребностей населения, адаптации инфраструктуры к климатическим условиям и активизации общественного участия.

Методы исследования: теоретические: анализ научной, нормативной и проектной литературы; сравнительный анализ лучших практик (проекты «Спорт во дворе», «Спорт – норма жизни», муниципальные программы); эмпирические: анкетирование, опрос жителей, наблюдение и тестирование.

Федеральный проект «Спорт – норма жизни» утверждён протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Демография» от 14 декабря 2018 года. Его полное название – «Создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта и подготовка спортивного резерва» [5]. Представляет собой системную государственную инициативу, направленную на формирование устойчивой культуры здорового образа жизни и повышение уровня физической активности населения [Там же]. Его главная цель – к 2024 году довести долю граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, до 55%. Эта цель декомпозирована по возрастным группам: 86% среди детей и молодёжи (3–29 лет), 52% среди граждан среднего возраста и 22% – среди граждан старшего возраста. К началу 2025 г., согласно отчётам Минспорта РФ и Росстата, целевой показатель по общей доле физически активного населения уже достиг 53,5%, что свидетельствует об успешной реализации проекта. В частности, доля детей и молодёжи составила 84,7% (целевой показатель на 2024 г. – 86%), доля граждан среднего возраста – 49,8% (целевой – 52%), доля граждан старшего возраста – 21,2% (целевой – 22%) [5]. Этот прогресс обеспечивался за счёт реализации пяти ключевых задач, закреплённых в паспорте федерального проекта.

Достижение этих показателей обеспечивалось за счёт реализации ключевых задач, сформулированных в паспорте федерального проекта:

1. Создание условий для массового вовлечения населения в регулярные занятия физической культурой и спортом как в организованных формах (секции, клубы, спортивные школы), так и в неформальных (самоподготовка, занятия на улице, участие в массовых акциях) [5].

2. Развитие спортивной инфраструктуры, включая строительство и модернизацию физкультурно-оздоровительных центров, оснащение муниципальных районов малыми спортивными площадками и создание центров тестирования Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО). К 2024 г. уровень обеспеченности населения спортивными сооружениями должен достичь 60% [5].

3. Популяризация комплекса ГТО как мотивационного и оценочного инструмента. К 2024 г. количество центров тестирования должно вырасти до 4,3 тыс., а охват населения должен составить 57% [4].

4. Поддержка детско-юношеского и профессионального спорта: модернизация спортивных школ олимпийского резерва, повышение квалификации тренерских кадров, развитие инфраструктуры по приоритетным видам спорта: футболу и хоккею [5].

5. Масштабная информационно-коммуникационная кампания, охват которой к 2024 г. должен составить не менее 70% населения, нацеленная на формирование в обществе устойчивой культуры занятий спортом [4].

В условиях Крайнего Севера уличные спортивные площадки и открытые стадионы приобретают особое значение. Они не просто дополняют спортивную инфраструктуру – они становятся ресурсами выживания, социальной сплочённости и гражданской активности. Однако их эффективность напрямую зависит от учёта местных реалий: необходимости зимней адаптации, вовлечения семей и подростков, организации мероприятий по сезонам, а также привлечения студентов и волонтеров к регулярному сопровождению площадок.

Важно подчеркнуть, что эффективность физической активности как профилактического механизма напрямую зависит от системности и регулярности. Разовые акции, даже самые яркие, не дают устойчивого эффекта. Для формирования у подростка позитивной идентичности, привычки к здоровому образу жизни и устойчивого отказа от асоциальных практик необходимы долгосрочные, прогнозируемые и доступные форматы, которые были бы интегрированы в повседневную жизнь. В этом контексте проект «Спорт на улицы г. Магадана» предлагает именно такой подход: регулярные мероприятия на уличных площадках, адаптированные к сезону и возрасту, семейные форматы, вовлечение подростков в роли волонтеров, интеграция ГТО как мотивационного инструмента. Такой проект не просто временно отвлекает молодёжь от улицы – он формирует у неё новую социальную реальность, в которой физическая активность становится нормой, а конструктивное поведение – привычкой.

Организованные формы физической активности выступают как мощный, экономически доступный и социально эффективный инструмент профилактики асоциального поведения среди подростков и молодёжи. Они не только укрепляют физическое и психоэмоциональное здоровье, но и формируют устойчивую систему ценностей, развивают личностные качества, способствуют социальной интеграции и создают альтернативу девиантным моделям поведения. Особенно актуален этот подход в условиях Крайнего Севера, где возможности для содержательного досуга ограничены, а социальные риски –

повышены. Именно поэтому поддержка и развитие уличного спорта, семейных и межпоколенных форматов, а также интеграция спорта в повседневную жизнь городской среды должны рассматриваться не как дополнительные мероприятия, а как стратегический приоритет социальной политики на уровне г. Магадана.

Центральным инструментом сбора мнений населения выступило **анкетирование**, разработанное в строгом соответствии с целями проекта и требованиями социального проектирования. Анкета включала 14 вопросов, охватывающих пять ключевых смысловых блоков: частоту и формы физической активности, информированность и доступность уличных площадок, барьеры и препятствия, потребности и запросы, сезонные особенности. Особое внимание было уделено балансу между количественными (закрытые и шкальные вопросы) и качественными (открытые вопросы) данными, что позволило получить не только статистику, но и глубинные инсайты о мотивах, страхах и предложениях горожан.

Анкета была проведена в смешанном формате: онлайн – через платформу Google Forms с продвижением в социальных сетях (ВКонтакте, Telegram, МАХ) и офлайн – непосредственно на улицах города. Всего в исследовании приняли участие 152 респондента в возрасте от 10 до 65 лет, что обеспечило репрезентативность выборки. Возрастная структура показала, что наибольшую долю составляют подростки (10–17 лет) – 42%, взрослые граждане трудоспособного возраста (26–55 лет) – 31%, лица старшего возраста (56–65 лет) – 27%. Гендерное распределение оказалось сбалансированным: 54% – женщины, 46% – мужчины. Ключевые результаты анкетирования оказались крайне содержательными: 78% респондентов («Да, обязательно» – 30%, «Да, если бы знали» – 23%, «Возможно» – 25%) выразили готовность участвовать в регулярных спортивных мероприятиях, если они будут организованы по месту жительства. При этом Топ-3 барьеров, препятствующих этому, был однозначно идентифицирован: «Нет информации» – 51%, «Низкая востребованность площадок зимой» – 40%, «Отсутствие мероприятий и организаторов» – 9%. Открытые вопросы позволили выявить важнейшие качественные инсайты: подростки указывали на страх быть «не в своей компании», молодые родители – на острую нехватку семейных форматов и отсутствие базовой безопасности (освещение, скамейки), а пожилые горожане – на потребность в низкоинтенсивных формах активности, таких как скандинавская ходьба и «спортивные беседки».

Для объективного подтверждения или опровержения субъективных мнений, полученных в анкете, был применён **метод наблюдения**. В течение двух месяцев (декабрь–январь, 2025–2026 гг.) команда проекта провела систематические визиты на ключевые уличные спортивные объекты г. Магадана: ФОКОТы, хоккейные коробки, универсальные игровые зоны.

Цель наблюдений: фиксировать не только физическую пригодность объектов (наличие освещения, ветрозащиты, состояния покрытия, инвентаря), но и фактический уровень использования: время посещения, возрастной и гендерный состав участников, виды активности, социальные взаимодействия. Наблюдения подтвердили гипотезу о резком падении активности в зимний период: в светлое время суток (с 10:00 до 16:00) на площадках присутствовало в среднем 2-5 человек, преимущественно дети в сопровождении взрослых; после 16:00, когда наступала темнота, площадки оставались пустыми. На хоккейных коробках отсутствовали как искусственное освещение, так и ветрозащитные экраны, что делало их непригодными для использования при температуре ниже -20°C и ветре. Таким образом, наблюдение позволило перейти от субъективных мнений к объективным фактам, лежащим в основе выявленных барьеров.

Для обеспечения устойчивости и управляемости проекта в его основе заложена система **трёхуровневого тестирования**. Этот метод позволяет не просто констатировать факт проведения мероприятия, а непрерывно оценивать и корректировать его эффективность: **диагностическое тестирование** было проведено на этапе планирования с помощью анкеты и наблюдений и позволило сформировать точную «карту барьеров»; **оперативное тестирование** будет применяться в ходе реализации каждого мероприятия. После каждого события будет проводиться мини-опрос из 3 вопросов (оценка, готовность к повторному участию, предложения по улучшению), а также фиксироваться объективные данные: число участников, возрастная структура, повторное участие, охват в соцсетях. **Итоговое тестирование** будет проведено по завершении проектного цикла. Его цель – оценить социальный эффект и устойчивость изменений через повторный опрос, сравнительный анализ «до/после» и интервью с партнёрами.

Результаты. Несмотря на наличие развитой сети уличных спортивных объектов в г. Магадане, включая ФОКОТы, хоккейные коробки, универсальные игровые зоны и беговые дорожки, их фактическое использование остаётся крайне низким, особенно в зимний период, который длится более семи месяцев

в году. Анализ данных, полученных в ходе диагностического тестирования, позволил выявить ключевые причины этой не востребованности, а также чётко зафиксировать устойчивый и неудовлетворённый запрос населения на адаптированные зимние форматы активности.

Согласно результатам анкетирования 152 жителей города, 51% респондентов указали на «отсутствие информации» как главный барьер: они попросту не знают, где находятся ближайшие площадки, какие виды активности на них возможны и как к ним присоединиться. Эта проблема особенно остро стоит в отдалённых микрорайонах, где отсутствует как офлайн-информация в виде стендов и указателей, так и активное продвижение мероприятий через цифровые каналы.

Вторым по значимости фактором стала «низкая востребованность площадок зимой», которую отметили 40% опрошенных. Это прямое следствие того, что существующая инфраструктура не адаптирована к суровым климатическим условиям Крайнего Севера: стандартные площадки с резиновым покрытием теряют функциональность под слоем снега, а хоккейные коробки, несмотря на свой потенциал, остаются пустыми из-за отсутствия искусственного освещения, ветрозащитных экранов и организованных игровых форматов. В результате инфраструктура эксплуатируется лишь 4–5 месяцев в году, что резко снижает её социальную отдачу и делает инвестиции в неё неэффективными.

Третьим, но не менее важным барьером является «отсутствие мероприятий и организаторов» (9%), что подтверждается и качественными инсайтами из открытых вопросов анкеты. Многие респонденты, особенно подростки, указывали на страх быть «не в своей компании» и на то, что на площадках попросту непонятно, что делать и с кем взаимодействовать.

Уличные объекты воспринимаются не как живые социальные пространства, а как «пустые зоны», фоновая инфраструктура, лишённая программного наполнения и человеческого присутствия. Дополнительно, в открытых ответах неоднократно упоминались проблемы безопасности и комфорта: отсутствие освещения, ограждений, скамеек для взрослых и мест для хранения личных вещей делает площадки непригодными для семейного досуга, особенно в вечернее время. Кроме того, инфраструктура не учитывает возрастные особенности: пожилые респонденты отмечали, что существующие форматы ориентированы исключительно на молодёжь (футбол, баскетбол), в то время как для них актуальны низкоинтенсивные виды активности, такие как

скандинавская ходьба или «спортивные беседки». При этом, несмотря на все эти барьеры, запрос на активность остаётся очень высоким: 78% респондентов выразили готовность участвовать в регулярных спортивных мероприятиях, если они будут организованы по месту жительства. Особенно ярко этот запрос проявляется в отношении зимних форматов.

Согласно анкете, жители всех возрастных групп заинтересованы в таких видах активности, как лыжные прогулки и скандинавская ходьба (для взрослых и пожилых), подвижные игры на снегу и зимние эстафеты (для подростков и молодёжи), снежные бои и семейные игры (для семей с детьми), а также «Зимний ГТО» – формат, мотивирующий к систематическим занятиям через возможность получения знаков отличия и общественного признания. Однако реализация этих форматов невозможна без создания базовых условий: искусственного освещения для короткого зимнего дня, ветрозащиты от сильных северных ветров (до 30 м/с), скамеек и укрытий для взрослых, а также еженедельной уборки снега и подготовки лыжных трасс.

Можно сделать следующий вывод: ситуация в г. Магадане характеризуется парадоксом: с одной стороны, имеется развитая инфраструктура и высокая готовность населения к участию, а с другой – системное отсутствие подхода к её наполнению, информационному сопровождению и адаптации к климату.

Именно поэтому проект «Спорт на улицы г. Магадана» делает ставку не на строительство новых объектов, а на преобразование уже существующих площадок в живые, востребованные и социально значимые пространства через регулярные мероприятия, адаптированные форматы, вовлечение волонтеров и активное информационное продвижение, что позволит не только повысить уровень физической активности, но и обеспечить социальную устойчивость и профилактику депрессивных состояний в условиях полярной ночи.

Выводы. В связи с полученными результатами мы предлагаем следующие проектные решения, направленные на преодоление ключевых барьеров и удовлетворение устойчивого запроса населения на разнообразные, безопасные и регулярные спортивные мероприятия. Вся система решений построена по принципу «проблема → решение» и включает два взаимосвязанных блока: форматы мероприятий и механизмы вовлечения волонтеров.

Первый модуль «Летние форматы активности» направлен на максимальное использование тёплого периода (май – сентябрь) и вовлечение широкой аудитории. Он включает:

- «Спортивные выходные у дома» – еженедельные субботние мероприятия на уличных площадках: эстафеты, мини-турниры по волейболу/футболу/баскетболу, прыжки в длину, подтягивания. Для всех возрастов предусмотрены отдельные зоны – для детей, молодёжи и взрослых.

- «Семейный спортивный праздник» – командные соревнования для семей (родители + дети): перетягивание каната, совместные эстафеты, «третий лишний», весёлые старты. Подведение итогов с вручением символических медалей и семейных дипломов укрепляет внутрисемейные связи.

- «Спортивные беседки» – утренние зарядки и лёгкая гимнастика для пожилых и взрослых (с 9:00 до 10:00), где инструктор проводит разминку под музыку и объясняет упражнения для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата.

- «ГТО-пробы во дворе» – регулярные (раз в месяц) бесплатные пробные сдачи нормативов на открытых площадках с выдачей условных «знаков отличия» и фотографий на память, что превращает ГТО из формального экзамена в праздник достижения.

Второй модуль «Зимние форматы активности». Является прямым ответом на запрос 40% респондентов, указавших на «низкую востребованность площадок зимой». Он включает:

- «Зимние дворовые игры» – снежные эстафеты, «снежный биатлон» (метание снежков в мишень) и мини-хоккей 3×3, проводимые в хоккейных коробках с использованием мобильных LED-прожекторов и ветрозащитных экранов.

- «Зимний ГТО» – сдача зимних нормативов (прыжки в длину по снегу, челночный бег), сопровождаемая информационными стендами по экипировке и безопасности.

- «Скандинавская ходьба: 5 км для здоровья» – регулярные групповые занятия для взрослых и пожилых, где палки и маршрут (ровный, освещённый, подготовленный) предоставляются организаторами.

Третий модуль «Межсезонные и универсальные форматы» решает проблему «Нет информации» и обеспечивает непрерывность активности в периоды межсезонья (апрель, октябрь). Он включает:

- «Спортивный квест «Найди площадку!» – командная игра по микрорайону, где участники получают карту с заданиями на разных уличных площадках (например, «сделайте 10 отжиманий в ФОКОТе»,

«сфотографируйтесь на фоне хоккейной коробки»). Это повышает информированность о локациях и вовлекает в активность.

- «Спортивный вызов в соцсетях» – онлайн-челленджи («10 приседаний – сними видео и отметь друга», «Пройди ГТО и покажи свой знак!»). Победители получают упоминание в официальном Telegram-канале проекта, что создаёт цифровое сообщество активных горожан.

Заключение. Все запланированные мероприятия реализуются в строгой хронологической последовательности, определённой дорожной картой проекта. Этот документ отражает пять ключевых этапов: от подготовки до передачи итогов партнёрам и обеспечивает преемственность между ними. Более детализированный график проведения активностей по месяцам: от октября 2025 до декабря 2026 года – представлен в календарном плане. Он включает не только названия мероприятий, но и их периодичность, целевую аудиторию и ответственные структуры.

Предложенный комплекс мероприятий и система вовлечения волонтеров формируют замкнутый цикл: мероприятия решают конкретные барьеры, волонтеры обеспечивают их регулярность и качество, а оперативное тестирование позволяет постоянно корректировать форматы для повышения удовлетворённости и вовлечённости. Это и есть переход от формального наличия инфраструктуры к её реальному, живому и социально значимому использованию.

Список литературы

1. Захарова Ф. А., Голокова В. С. Здоровье и спорт в условиях севера // Сибирский медицинский журнал. – 2013. – № 2. – С. 84–86. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zdorovie-i-sport-v-usloviyah-severa> (дата обращения 31.05.2026).

2. Корчагин И. В. К вопросу о спортивной деятельности в условиях пониженной температуры воздуха (холода), на примере военнослужащих арктических бригад // Вестник спортивной истории. – 2016. – № 2. – С.57–65. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=vtfkcr> (дата обращения 31.05.2026).

3. Никонов А. В. Спорт в арктических условиях // Молодой ученый. – 2019. – № 20 (258). – С. 80–81. URL: <https://moluch.ru/archive/258/59143> (дата обращения 31.05.2026).

4. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Аудит реализации мероприятий федерального проекта «Спорт – норма жизни».

URL:<https://ach.gov.ru/upload/iblock/5e7/nlx3ag4cs10ckaхzрahazохuqbrb2hek.pdf>
(дата обращения 31.05.2026).

5. Паспорт федерального проекта «Создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта и подготовка спортивного резерва». URL: <https://sportforumrussia.ru/wp-content/uploads/2021/07/pasport-sport-norma-zhizni.pdf> (дата обращения 31.05.2026).

6. Среда обитания и здоровье человека на Севере / Д. Д. Саввинов, П. Г. Петрова, Ф. А. Захарова и др. – Новосибирск : Наука, 2005. – 291 с.

7. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года : утверждена распоряжением Правительства РФ от 24 ноября 2020 №3081-р (в ред. от 17.12.2024). URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/66040.html> (дата обращения 31.05.2026).

© Садикова М.Н., Сидоренко Н.С., 2026

ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДВИЖНЫХ ИГР НА ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ РЕЧИ У ДОШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА

Манукян Анаит Вагановна

преподаватель кафедры специальной педагогики и психологии
Армянский государственный педагогический университет
имени Хачатура Абовяна
кандидат педагогических наук, доцент
г. Ереван

Марданян Гаяне Самвеловна

магистр 2-го курса
по специальности специальной педагогики
факультет специального и инклюзивного образования
Армянский государственный педагогический университет
имени Хачатура Абовяна
г. Ереван

Аннотация: В статье обоснована эффективность применения подвижных игр в развитии речи у дошкольников с нарушением слуха, а также представлены теоретические выводы и практические рекомендации для сурдопедагогов.

Ключевые слова: нарушение слуха, дошкольный возраст, развитие речи, подвижные игры, комплекс игр, словарный запас, восприятие речи, произношение, коммуникация, сурдопедагогика.

JUSTIFICATION OF THE IMPACT OF MOVEMENT GAMES ON THE SPEECH DEVELOPMENT PROCESS OF PRESCHOOL CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT

Manukyan Anahit Vaganovna

Mardanyan Gayane Samvelovna

Abstract: The article substantiates the effectiveness of using movement games in the speech development of preschool children with hearing impairment, and also presents theoretical conclusions and practical recommendations for teachers of the deaf and speech therapists.

Key words: hearing impairment, preschool age, speech development, movement games, set of games, vocabulary, speech perception, pronunciation, communication, speech therapy, deaf pedagogy.

В рамках специальной педагогики развитие речи рассматривается как многофакторный процесс, эффективность которого во многом обусловлена применяемыми методами и образовательной средой. У детей с нарушением слуха формирование речи часто сопровождается рядом трудностей, связанных с ограниченностью слухового восприятия, замедленным развитием понимания речи и низким уровнем коммуникативной активности.

В этих условиях особое значение приобретает выбор таких педагогических средств, которые способны обеспечить многосенсорное воздействие и активизировать участие ребёнка в коммуникативном процессе.

Подвижные игры являются одним из таких эффективных средств, поскольку объединяют движение, зрительную поддержку, жесты и речь, создавая естественную и мотивирующую среду для ребёнка. В процессе игровой деятельности ребёнок не только выполняет движения, но и вовлекается в речевое взаимодействие, что способствует более лёгкому и эффективному усвоению языковых единиц.

Основной **целью** данного исследования является изучение процесса развития устной речи у дошкольников с нарушением слуха в условиях систематического и целенаправленного применения подвижных игр. Исследование направлено на выявление того, каким образом двигательная игровая деятельность может способствовать развитию основных компонентов речи — словарного запаса, произношения, понимания речи и коммуникативной активности.

Теоретический анализ обосновывает целесообразность применения подвижных игр как эффективного средства развития речи и создаёт методологическую основу для реализации экспериментальной части данного исследования.

Исследование проводилось в экспериментальном формате с участием двух сопоставимых групп — экспериментальной и контрольной. В ходе исследования были использованы следующие основные методы: наблюдение, анкетирование, экспериментальное вмешательство, диагностический анализ.

Содержание экспериментального вмешательства было разработано на основе специального комплекса подвижных игр, включающего имитационные,

ритмические, логопедические и групповые игры. Эти игры были отобраны с учётом возрастных и индивидуальных особенностей детей, а также уровня речевого развития. Каждая игра была направлена на развитие конкретного компонента речи, обеспечивая систематическое и целенаправленное воздействие.

Специальный комплекс подвижных игр был разработан специально для развития устной речи детей дошкольного возраста с нарушением слуха с учётом особенностей их психоречевого, познавательного и двигательного развития. В его основе лежит подход, согласно которому развитие речи наиболее эффективно осуществляется в рамках естественной и мотивирующей для ребёнка деятельности — игры.

Основной целью специального комплекса подвижных игр было стимулирование развития устной речи детей посредством расширения словарного запаса, уточнения произношения, улучшения понимания речи и повышения коммуникативной инициативности. Одновременно комплекс был направлен и на эмоциональное и социальное развитие детей, способствуя формированию уверенности в себе, развитию навыков совместной деятельности и накоплению положительного опыта общения.

Каждое игровое занятие включало три основных этапа: подготовительный, основной и заключительный.

На подготовительном этапе проводились простые игровые действия, направленные на концентрацию внимания, двигательную активизацию и создание положительного эмоционального фона. На этом этапе использовались короткие движения, жесты, изменения положения тела и простое словесное сопровождение, способствовавшие вовлечённости детей и их готовности к участию в основной деятельности.

На основном этапе проводились целенаправленные подвижные игры, направленные на воздействие на конкретные показатели речевого развития. Игры организовывались индивидуально или в малых группах, обеспечивая активное участие каждого ребёнка и индивидуальный подход.

На заключительном этапе применялись расслабляющие и закрепляющие игровые действия, в ходе которых повторялись слова, выражения и движения, использованные в процессе игры. Этот этап способствовал закреплению приобретённых навыков и формированию положительного эмоционального завершения.

В специальный комплекс подвижных игр были включены три основных вида игр — имитационные, ритмические и логопедические, которые соответствовали уровню развития детей и взаимно дополняли друг друга.

Имитационные подвижные игры основывались на повторении действий и речевых единиц педагога или других детей. Дети повторяли различные движения, действия и простые речевые единицы, одновременно произнося соответствующие слова или выражения. Эти игры способствовали синхронизации движения и речи, активизации словарного запаса и развитию слухо-зрительного восприятия. Имитационные игры организовывались по принципу «от простого к сложному», обеспечивая постепенное усложнение языкового материала.

Ритмические подвижные игры включали движения, шаги, хлопки и различные движения частей тела под музыкальное или ритмическое сопровождение, сопровождавшиеся словами или короткими выражениями. Сочетание ритма и речи способствовало регуляции темпа речи, координации дыхательных движений и развитию интонационных навыков.

Логопедические подвижные игры были направлены на развитие артикуляционного аппарата и правильного формирования звуков. Они включали двигательные упражнения для языка, губ, нижней челюсти и мышц лица в игровой форме. В ходе игр произношение звуков сочеталось с движениями, что способствовало закреплению звукопроизношения и повышению чёткости речи.

Исследование проводилось в дошкольном образовательном учреждении для детей с нарушением слуха и в центре поддержки детей с нарушением слуха, где организуется специальная образовательная и реабилитационная работа.

Процесс сбора данных включал несколько последовательных этапов.

На первом этапе проводилась первичная диагностика, целью которой была оценка исходного уровня речевого развития детей. Диагностика осуществлялась по следующим основным показателям: словарный запас, звукопроизношение, понимание речи и коммуникативная активность. Данные собирались посредством наблюдения и профессиональной оценки.

На втором этапе применялось экспериментальное вмешательство, в ходе которого в экспериментальной группе проводилось систематическое и целенаправленное использование подвижных игр. В выбранную группу были включены 14 детей в возрасте 4–5 лет, у которых были диагностированы различные степени нарушения слуха — от лёгкой до тяжёлой. Дети были

распределены на две основные подгруппы — экспериментальную и контрольную, что обеспечивало возможность сравнительного анализа результатов исследования. Дети экспериментальной группы были вовлечены в специально разработанную программу подвижных игр, тогда как дети контрольной группы продолжали обычные занятия без двигательного игрового вмешательства.

Игры подбирались и организовывались с учётом возрастных и индивидуальных особенностей детей, а также уровня речевого развития. В ходе вмешательства посредством непрерывного наблюдения фиксировались поведенческие и речевые изменения детей.

На третьем этапе проводилась итоговая диагностика по тем же критериям, что и на начальном этапе. Это позволило сравнить первоначальные и итоговые результаты и оценить динамику изменений.

В рамках данного исследования был проведён опрос с целью выявления подходов специалистов к использованию подвижных игр в процессе развития речи детей с нарушением слуха. Анкета была направлена как на выявление частоты и видов использования подвижных игр, так и на оценку их эффективности и характеристику речевых трудностей.

В исследовании приняли участие 18 специалистов, имеющие различный профессиональный опыт и непосредственно вовлечённые в процесс образования и реабилитации детей с нарушением слуха. Это позволило получить разносторонние и комплексные данные, отражающие реальную педагогическую практику.

Анализ результатов анкетирования позволяет всесторонне оценить эффективность применения подвижных игр в процессе развития речи детей с нарушением слуха на основе опыта, наблюдений и профессиональных оценок специалистов. Полученные эмпирические данные позволяют выявить как эффективность применяемых методов, так и особенности их использования.

На вопрос, какие речевые трудности наблюдаются у дошкольников с нарушением слуха, 70% специалистов подчеркивают, что наиболее распространёнными проблемами являются трудности понимания речи, развитие связной речи и коммуникации, 30% указывают на нарушения звукопроизношения и ограниченность словарного запаса.

Оценка наиболее трудно развивающихся сторон речи показывает, что 33,3% специалистов выделяют произношение речи, 27,7% — понимание речи, а 38,8% отмечают, что все компоненты одинаково трудны.

Анализ опыта применения подвижных игр на занятиях развития речи показывает, что 77,7% специалистов (14) используют их в своей работе, однако частота применения различается: 44,4% используют их «часто», 11,1% — «очень часто», а 22,2% — «иногда». В то же время 22,2% практически не применяют их, что может быть связано с методическими или организационными трудностями.

Анализ выбора видов игр показывает, что наиболее распространены имитационные (27,7%), логопедические (38,8%) и ритмические (33,3%) игры. Это свидетельствует о том, что подвижные игры в основном направлены на развитие фонетической и ритмической сторон речи.

Анализ особенностей применения подвижных игр показывает, что 85% специалистов подчёркивают важность индивидуального подхода, 15% отмечают значение вида и степени нарушения.

И наконец, результаты общей оценки свидетельствуют о высокой эффективности подвижных игр: 75% оценили метод как высокоэффективный, 15% зафиксировали положительные изменения, а 10% считают его эффективным инструментом.

Результаты экспериментальной работы также подтверждают эффективность подвижных игр. Сравнительный анализ контрольного этапа экспериментальной и контрольной групп показывает, что систематическое применение подвижных игр оказало значительное положительное влияние на развитие устной речи детей дошкольного возраста с нарушением слуха. В экспериментальной группе был зафиксирован устойчивый и многоплановый прогресс: расширение словарного запаса, улучшение звукопроизношения, развитие понимания речи и значительный рост коммуникативной активности. В контрольной группе изменения носили ограниченный и несистематический характер.

Таблица 1

Показатели сравнительного анализа уровня речевого развития дошкольников с нарушением слуха до и после эксперимента

Навыки	Дошкольники с нарушением слуха n=14					
	Экспериментальная группа n=7			Контрольная группа n=7		
	До эксперимента	После эксперимента	Рост развития	До эксперимента	После эксперимента	Рост развития
Словарный запас	57,1%	85,7%	28,6%	57,1%	71,4%	14,3%

Продолжение таблицы 1

Внятность произношения	42.8%	85.7%	42.9%	28.5%	42.8%	14.3%
Восприятие речи	42.8%	71.4%	28,6%	42.8%	57.1%	14.3%
Коммуникативная активность	28.5%	71.4%	42.9%	42.8%	57.1%	14.3%
Средний показатель	42.8%	78.5%	+35.7%	42.8%	57.1%	+14.3%

Количественный анализ контрольного этапа показывает, что в экспериментальной группе зафиксирован устойчивый и значительный рост всех основных показателей речевого развития по сравнению с контрольной группой.

Средний показатель активного словарного запаса в экспериментальной группе увеличился с 57,1% до 85,7%, что составляет +28,6 процентных пунктов. Это свидетельствует о том, что систематическое применение подвижных игр способствовало расширению словарного запаса детей и повышению частоты активного использования новых слов.

Внятность речи повысилась с 42,8% до 85,7%, обеспечив рост на +42,9 процентных пунктов. Этот показатель демонстрирует, что в результате вмешательства улучшилась устойчивость правильного произношения звуков, и снизилось количество произносительных ошибок.

Показатель понимания речи вырос с 42,8% до 71,4%, что составляет +28,6 процентных пункта. Это свидетельствует о развитии слухового восприятия, понимания инструкций и концентрации внимания, что особенно важно для детей с нарушением слуха.

В области коммуникативной активности была зафиксирована наиболее значительная динамика — с 28,5% до 71,4%, что составляет +42,9 процентных пунктов. Эти данные показывают, что речевая инициативность детей существенно возросла, и они стали чаще самостоятельно участвовать в коммуникативных ситуациях.

Общий средний показатель в экспериментальной группе повысился с 42,8% до 78,5%, обеспечив рост на +35,7 процентный пункт, что свидетельствует о комплексных положительных изменениях всех компонентов речевого развития.

В отличие от этого, изменения, зафиксированные в контрольной группе, были ограниченными и нестабильными — в среднем около 14,3 процентных пунктов, что подчёркивает эффективность проведённого вмешательства.

Таким образом, в экспериментальной группе по всем показателям был зафиксирован существенный рост, что свидетельствует об эффективном влиянии подвижных игр на развитие речи дошкольников с нарушением слуха.

Сопоставление полученных данных позволяет сделать вывод о том, что систематическое применение подвижных игр не только ускоряет формирование речевых навыков, но и обеспечивает их закрепление в естественной коммуникативной среде. Данное обстоятельство подтверждает, что сочетание двигательной активности и речевых стимулов является эффективным педагогическим средством в стимулировании языкового развития детей дошкольного возраста с нарушением слуха.

На основе результатов исследования предлагается ряд практических и методических решений, направленных на повышение эффективности развития речи у детей дошкольного возраста с нарушением слуха.

Прежде всего целесообразно обеспечить систематическое и целенаправленное использование подвижных игр в образовательном процессе. Игры должны включаться не только как дополнительная деятельность, но и как составная часть программы развития речи с чётко сформулированными целями и ожидаемыми результатами.

Важное значение имеет научная обоснованность содержательного отбора подвижных игр. Предлагается использовать сочетание различных видов игр — имитационных, ритмических, логопедических и групповых, каждая из которых будет направлена на развитие отдельных компонентов речи. Такой подход позволит обеспечить комплексное и многоплановое воздействие на развитие речи.

Особое внимание следует уделять принципу индивидуализации. Для каждого ребёнка необходимо подбирать игровые задания с учётом уровня его речевого развития, степени нарушения слуха и возрастных особенностей. Индивидуальный подход позволяет повысить эффективность вмешательства и обеспечить устойчивые результаты.

Предлагается также обеспечивать сочетание речи и движения в процессе подвижных игр. Во время игр необходимо стимулировать активное речевое участие ребёнка посредством использования слов, выражений и простых

предложений. Это способствует естественному развитию речи и формированию коммуникативных навыков.

Предлагается также активизировать профессиональное сотрудничество между логопедами, специальными педагогами и воспитателями, с вовлечением в процесс работы родителей, что позволит обеспечить комплексную поддержку развития ребёнка.

Таким образом, результаты экспериментальной работы свидетельствуют о том, что целенаправленное применение подвижных игр может служить эффективным средством стимулирования речевого развития. В результате вмешательства было зафиксировано значительное улучшение всех основных компонентов речи — как в плане обогащения словарного запаса, так и в отношении произношения, понимания речи и повышения коммуникативной активности. Рост показателей в экспериментальной группе значительно превысил результаты контрольной группы, что подтверждает эффективность применённого метода.

Анализ данных анкетирования также подтверждает важность подвижных игр в педагогическом процессе. Большинство специалистов высоко оценивают их влияние на развитие речи и подчёркивают необходимость их систематического применения с учётом индивидуальных и возрастных особенностей детей.

В ходе исследования было обосновано, что подвижные игры, сочетая движение и речь, способствуют не только развитию языковых навыков, но и повышению общей активности ребёнка, коммуникативного поведения и социальной вовлечённости.

Таким образом, можно сделать вывод, что научно обоснованное и целенаправленное применение подвижных игр является эффективным и практически применимым методом в процессе развития речи детей с нарушением слуха. Полученные результаты могут быть использованы в дошкольных образовательных учреждениях, способствуя повышению эффективности педагогической работы.

Проведённая экспериментальная работа и анализ полученных данных позволяют сделать следующие общие выводы и представить теоретические и практические рекомендации.

Теоретические выводы

1. Исследование подтверждает, что процесс развития речи в сурдопедагогической среде носит комплексный характер и зависит не только

от формирования структурных элементов языковой системы, но и от взаимодействия перцептивных, двигательных и социально-психологических факторов.

2. Подвижные игры являются многокомпонентным педагогическим средством, способствующим активизации слухо-зрительной интеграции, расширению мотивационного поля и стимулированию коммуникативной инициативности, что играет ключевую роль в эффективном усвоении речи.

3. Принципы социокультурного подхода — создание кооперативной, насыщенной смыслами и деятельностно-ориентированной среды — подтверждаются как эффективный метод развития речевых навыков.

4. Сочетание двигательной активности и речевых стимулов способствует эффективному усвоению языкового материала и его практическому применению в естественных коммуникативных ситуациях.

5. Подвижно-игровое вмешательство может рассматриваться как важный компонент теоретической модели развития речи, где движение выступает не вспомогательным, а ключевым элементом целенаправленного и систематического педагогического воздействия.

6. Исследование расширяет теоретические рамки сурдопедагогики и обосновывает включение подвижных игр как самостоятельного и эффективного направления в программы специального дошкольного образования.

Практические рекомендации для сурдопедагогов

1. На основе результатов исследования рекомендуется организовывать подвижно-игровую деятельность систематически и поэтапно, учитывая степень нарушения слуха, индивидуальный уровень речевого развития и психологические особенности детей.

2. Подвижные игры целесообразно применять как во время отдельных коррекционно-развивающих занятий, так и в повседневной игровой деятельности, обеспечивая постепенное усложнение речевых заданий и закрепление сформированных навыков в естественной коммуникативной среде.

3. Двигательную активность следует сочетать с чётким речевым сопровождением, визуальными опорами и жестами, стимулируя многоканальное восприятие.

4. В рамках логопедической работы подвижные игры могут эффективно использоваться для развития артикуляционного аппарата, регуляции дыхания, формирования ритмических структур и повышения речевой инициативности.

5. Необходимо организовать тесное сотрудничество между педагогами и родителями, предоставляя методически простые рекомендации по использованию подвижных игр в домашних условиях, что будет способствовать непрерывности вмешательства и закреплению достигнутых результатов.

© Манукян А.В., Марданян Г.С.

**СЕКЦИЯ
МЕДИЦИНСКИЕ
НАУКИ**

ПРОФИЛАКТИКА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА

Березнева Екатерина Юрьевна

к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России

Вивчаровский Андрей Евгеньевич

врач-стоматолог

ГБУЗ НСО «БЦГБ»

Аннотация: В статье рассматриваются меры профилактики воспалительных заболеваний полости рта.

Ключевые слова: профессиональная гигиена полости рта, кариес, зубной камень.

PREVENTION OF INFLAMMATORY DISEASES OF THE ORAL CAVITY

Beresneva Ekaterina Yuryevna

Vivcharovsky Andrey Evgenievich

Abstract: The article discusses measures for the prevention of inflammatory diseases of the oral cavity.

Key words: professional oral hygiene, cavities, dental tartar.

Важным звеном профилактики воспалительных заболеваний полости рта, в том числе кариеса и его осложнений, является профессиональная гигиена. Клинические наблюдения, а также многочисленные исследования подтверждают, что посещение стоматолога для проведения профессиональной гигиены снижает риск развития воспалительных заболеваний на ранних этапах [1, 2].

Цель настоящего исследования – оценка влияния регулярной профессиональной гигиены на снижение риска возникновения и прогрессирования воспалительных процессов полости рта.

Материалы и методы. В исследование было включено 100 пациентов в возрасте от 6 до 75 лет, которым проводилась профессиональная гигиена полости рта. Пациенты были разделены на две группы: первая группа —

профессиональная гигиена проводилась каждые 4–6 месяцев; вторая группа – профессиональная гигиена проводилась каждые 7–12 месяцев.

После проведения профессиональной гигиены оценивалось состояние твердых тканей зубов и мягких тканей (десны) и наличие воспалительных процессов полости рта (рис. 1, 2).



Рис. 1. Полость рта до проведения санации

Этапы профессиональной гигиены полости рта

1. Осмотр и диагностика.

Оценка состояния зубов и дёсен. Определение объёма отложений и глубины пародонтальных карманов. Назначение дополнительных исследований при необходимости.

2. Удаление твёрдых отложений.

Обработка зубов ультразвуковым скалером. Вибрации разрушают камень на видимых поверхностях и под десной. Осколки удаляются водой и стоматологическим пылесосом.

3. Специальная чистка.

Воздушно-абразивная струя снимает мягкий налёт и пигментацию. Обрабатываются межзубные промежутки и пришеечные области. Зубы приобретают естественный светлый оттенок.

4. Полировка эмали.

Специальные пасты и щётки делают поверхность зубов идеально гладкой. На гладкой эмали налёт накапливается медленнее. Результат чистки сохраняется дольше.

5. Фторирование.

Фтор укрепляет эмаль и снижает чувствительность после чистки. Защитный эффект сохраняется несколько месяцев [1, 2, 3].

Результаты исследования.

Профессиональная гигиена полости рта позволяет своевременно выявлять заболевания полости рта.

Профессиональная гигиена всегда проводится бережно и аккуратно, чтобы не повредить слизистую оболочку (десну) пациента. Фотопротокол является важной частью профессиональной гигиены полости рта. С помощью фотопротокола пациент может оценить результат до и после гигиены, а также посмотреть, на какие моменты стоит обратить внимания (рис. 2).

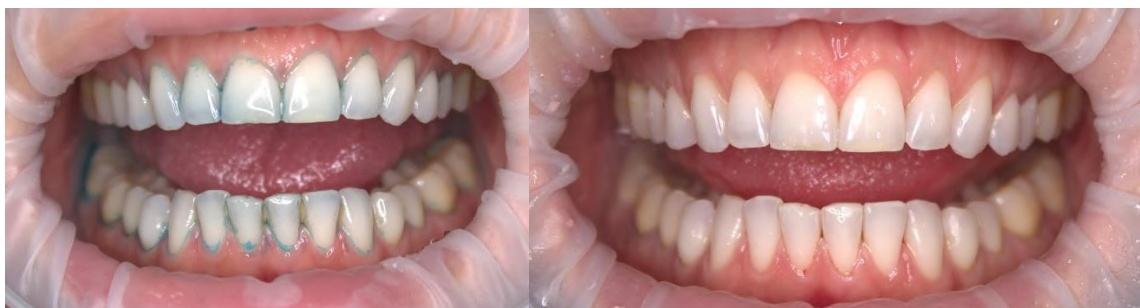


Рис. 2. Фотопротокол до и после профессиональной гигиены полости рта

В первой группе кариес встречался у 3 человек, воспалительных заболеваний десен выявлено не было.

Во второй группе пациенты чаще жаловались на наличие болевых ощущений после профессиональной гигиены, а также наличие кариозных полостей и воспалительных процессов было больше (рис. 3).



Рис. 3. Пациент с зубным камнем до чистки и после

Во второй группе кариес встречался у 76 человек, а у 58 наблюдалась кровоточивость десны. После профессиональной гигиены полости рта пациенты были направлены на лечение сопутствующих заболеваний (кариеса, пульпит, удаление зубов).

Таким образом, профессиональная гигиена благоприятно влияет на раннее выявления заболеваний и снижает частоту осложнений (рис. 4).

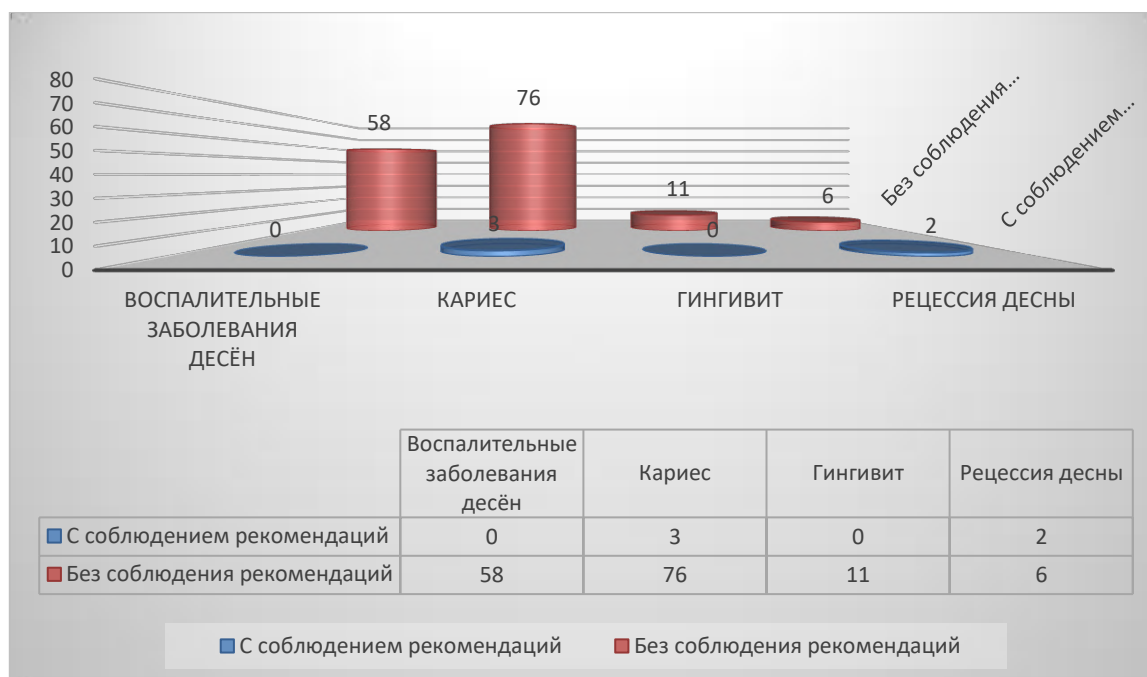


Рис. 4. Влияние профессиональной гигиены полости рта и соблюдение пациентов всех рекомендаций на воспалительные процессы

Заключение. Регулярное проведение профессиональной гигиены снижает частоту возникновения воспалительных заболеваний полости рта, способствует выявлению сопутствующих патологий полости рта, предотвращает их осложнение.

Список литературы

1. Дарос М. М., Рогожина В. К., Круковский С. Р. Профессиональная гигиена полости рта: протокол и эффективность // Вестник науки. 2025. №1 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-gigiena-polosti-rta-protokol-i-effektivnost>
2. Пинелис И.С. Теория и практика современной стоматологии. Сборник научных трудов Региональной научно-практической конференции врачей

стоматологов и челюстно-лицевых хирургов, 2023 г. http://www.zabstom.ru/sites/default/files/docs/sbornik_2023.pdf

3. Основы профессиональной гигиены полости рта : учеб.-метод. пособие / О-75 С. С. Лобко [и др.]. – Минск : БГМУ, 2010. – 40 с.

© Березнева Е.Ю., Вивчаровский А.Е., 2026

**МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ
ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ: ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ,
НЕЙРОВОСПАЛЕНИЕ И ДИСФУНКЦИЯ
ГЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Асулбегова Саида Шарудиновна

студент

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
медицинский университет» Минздрава РФ

Научный руководитель: **Карпеева Дарья Владимировна**

к.б.н., ассистент кафедры патологической физиологии

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
медицинский университет» Минздрава РФ

Аннотация: Сахарный диабет – одна из наиболее быстрорастущих метаболических пандемий современности, ассоциированная с широким спектром осложнений, затрагивающих все системы организма. Среди них особое место занимает диабетическая энцефалопатия – прогрессирующее нарушение когнитивных функций, которое рассматривается как самостоятельное микрососудистое осложнение и независимый фактор риска развития деменции. В данном обзоре представлены современные данные о патофизиологических механизмах мозговой дисфункции при сахарном диабете. Систематизированы ключевые звенья патогенеза, включая церебральную инсулинорезистентность, хроническую гипергликемию и глюкозотоксичность, дисфункцию гематоэнцефалического барьера, сосудистые нарушения, оксидативный стресс и митохондриальную дисфункцию, нейровоспаление с активацией микроглии и астроцитов, нарушение работы глимфатической системы и межклеточной коммуникации. Рассматриваются доказательства интеграции указанных механизмов в сложную сеть взаимоусиливающих патологических процессов, формирующих порочные круги, лежащие в основе неуклонного прогрессирования когнитивного дефицита. Обсуждаются перспективы трансляции фундаментальных знаний в клиническую практику, включая разработку биомаркеров ранней диагностики.

Ключевые слова: сахарный диабет, диабетическая энцефалопатия, инсулинорезистентность, гематоэнцефалический барьер, нейровоспаление, оксидативный стресс, глимфатическая система, болезнь Альцгеймера.

**MOLECULAR MECHANISMS OF COGNITIVE IMPAIRMENTS
IN DIABETES MELLITUS: INSULIN RESISTANCE,
NEUROINFLAMMATION AND GLYMPHATIC
SYSTEM DYSFUNCTION**

Asulbegova Saida Sharudinovna

Scientific adviser: **Karpeeva Darya Vladimirovna**

Abstract: Diabetes mellitus is one of the fastest-growing metabolic pandemics of our time, associated with a wide range of complications affecting all body systems. Among them, diabetic encephalopathy occupies a special place – a progressive impairment of cognitive functions, which is considered as an independent microvascular complication and an independent risk factor for dementia. This review presents current data on the pathophysiological mechanisms of brain dysfunction in diabetes mellitus. The key links of pathogenesis are systematized, including cerebral insulin resistance, chronic hyperglycemia and glucose toxicity, dysfunction of the blood-brain barrier, vascular disorders, oxidative stress and mitochondrial dysfunction, neuroinflammation with activation of microglia and astrocytes, disruption of the glymphatic system and intercellular communication. The article considers evidence of the integration of these mechanisms into a complex network of mutually reinforcing pathological processes that form vicious circles underlying the steady progression of cognitive deficits. The prospects of translating fundamental knowledge into clinical practice, including the development of biomarkers for early diagnosis, are discussed.

Key words: diabetes mellitus, diabetic encephalopathy, insulin resistance, blood-brain barrier, neuroinflammation, oxidative stress, glymphatic system, and Alzheimer's disease.

Эпидемиология

Сахарный диабет (СД) представляет собой глобальную эпидемию, охватившую, по данным Международной диабетической федерации, более 588 миллионов человек в 2024 году, с прогнозируемым ростом до 643 миллионов к 2030 году. Наряду с хорошо известными периферическими осложнениями, все большее признание получает поражение центральной нервной системы (ЦНС) – диабетическая энцефалопатия (ДЭ) [1]. ДЭ характеризуется прогрессирующим

снижением когнитивных функций, эмоциональными расстройствами и структурными изменениями головного мозга, что значительно ухудшает качество жизни пациентов [2].

Когнитивные нарушения при СД затрагивают различные домены, включая память, скорость обработки информации, исполнительные функции и внимание [2]. Особую тревогу вызывает тот факт, что у лиц с СД риск развития деменции, в том числе болезни Альцгеймера (БА) и сосудистой деменции, повышен на 50–91% [3]. Распространенность диабет-ассоциированного когнитивного нарушения (DACI) достигает, по разным данным, 13,5% среди всех пациентов с диабетом, а в возрастной группе старше 75 лет превышает 24,2% [2].

Несмотря на высокую клиническую значимость, патогенез ДЭ до настоящего времени остается предметом активных исследований. Современные данные свидетельствуют о том, что когнитивная дисфункция при СД является результатом сложного, многофакторного процесса, в котором переплетаются метаболические, сосудистые и нейродегенеративные механизмы [1]. Цель данного обзора – систематизировать современные представления о патофизиологических основах мозговой дисфункции при СД, выделив ключевые патогенетические звенья и направления для будущих исследований.

Церебральная инсулинорезистентность и метаболическое репрограммирование

Инсулин выполняет в головном мозге не только метаболическую, но и нейротрофическую, нейромодуляторную и нейропротективную функции [4]. Инсулинорезистентность головного мозга (brain insulin resistance, BIR) возникает при снижении чувствительности нейронов и глии к действию инсулина, что приводит к нарушению сигнальных путей, в первую очередь каскада IRS-1/PI3K/AKT [3]. Это сопровождается снижением захвата глюкозы нейронами, уменьшением митохондриального окислительного фосфорилирования и, как компенсаторный ответ, смещением метаболизма в сторону гликолиза с накоплением лактата [4].

Столь глубокая перестройка церебрального метаболизма, обозначаемая как метаболическое репрограммирование, рассматривается как потенциальный драйвер ускоренного старения мозга при ДЭ [4]. Наряду с энергетическим дефицитом, BIR способствует накоплению β -амилоида (A β) и гиперфосфорилированию тау-белка, формируя патофизиологическую основу для развития БА [3]. В связи с этим в литературе все чаще используется термин

«диабет 3 типа», подчеркивающий ключевую роль церебральной инсулинорезистентности в патогенезе нейродегенерации [3].

Гликотоксичность и оксидативный стресс

Хроническая гипергликемия является центральным метаболическим звеном патогенеза ДЭ [1]. Избыток глюкозы служит субстратом для образования конечных продуктов усиленного гликозилирования (advanced glycation end products, AGEs). Взаимодействие AGEs с их рецепторами (RAGE) на эндотелиальных клетках, нейронах и глии запускает каскад свободнорадикальных реакций с продукцией активных форм кислорода (reactive oxygen species, ROS) [5]. Избыток ROS, в свою очередь, повреждает липиды мембран, белки и нуклеиновые кислоты, нарушает работу митохондрий и инициирует апоптоз [4].

Оксидативный стресс тесно связан с митохондриальной дисфункцией – снижением эффективности окислительного фосфорилирования, уменьшением продукции АТФ и дальнейшим усилением генерации ROS [4]. Этот порочный круг лежит в основе энергетического коллапса нейронов и их гибели. Показано также, что гипергликемия индуцирует дисрегуляцию гомеостаза железа (ферроптоз) и нарушение селективных форм аутофагии (митофагии, липофагии, ферритинофагии), что лишает нейроны важнейших механизмов защиты от клеточного стресса [4].

Дисфункция гематоэнцефалического барьера и сосудистые нарушения

Гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) представляет собой высокоселективную интерфейсную структуру, регулирующую транспорт молекул между кровью и мозгом. Повреждение ГЭБ рассматривается как одно из ранних событий в патогенезе ДЭ [6]. Гипергликемия непосредственно повреждает эндотелий мозговых микрососудов, повышая его проницаемость, нарушая экспрессию белков плотных контактов и способствуя развитию вазогенного отека [1]. Эндотелиальная инсулинорезистентность усугубляет эти изменения, лишая сосудистую стенку важного регуляторного сигнала [3].

Системное воспаление, атеросклероз и связанные с ними коморбидные состояния (артериальная гипертензия, дислипидемия) дополнительно повреждают цереброваскулярное русло, приводя к хронической гипоперфузии, ишемическим повреждениям белого вещества и развитию сосудистой деменции [7]. Таким образом, сосудистый компонент вносит существенный вклад в когнитивный дефицит при СД, особенно у пожилых пациентов.

Нейровоспаление: микроглия, астроциты и провоспалительные медиаторы

Нейровоспаление – один из ключевых патогенетических механизмов ДЭ, интегрирующий влияние метаболических, сосудистых и токсических факторов [5]. Хроническая гипергликемия и AGEs активируют микроглию – резидентные макрофаги ЦНС – и индуцируют их переход в провоспалительный фенотип (M1) с секрецией широкого спектра цитокинов: фактора некроза опухоли- α (TNF- α), интерлейкинов IL-1 β и IL-6 [5].

Не менее важна роль астроцитов. В условиях диабета в астроцитах накапливается холестерин, что приводит к повышению экспрессии белка SCAP (sterol regulatory element binding protein cleavage-activating protein). SCAP, связываясь с IкВ α в аппарате Гольджи, активирует ядерный фактор кВ (NF-кВ), который стимулирует транскрипцию гена комплемента С3 [8]. Повышенный уровень С3 в сыворотке пациентов с T2DM и когнитивными нарушениями коррелирует с дислипидемией и тяжестью когнитивного дефицита [8]. Секретируемый астроцитами С3 способствует синаптической дисфункции, нарушению пластичности и нейродегенерации [8].

Нейровоспаление замыкает очередной круг: активированные микроглия и астроциты не только поддерживают хроническое воспаление, но и дополнительно нарушают функцию ГЭБ, усиливая инфильтрацию периферических иммунных клеток в мозг [5].

Дисфункция глимфатической системы и межклеточной коммуникации

Глимфатическая система – недавно открытый путь клиренса интерстициальной жидкости и метаболических отходов из паренхимы мозга, функционирующий преимущественно во время сна. Ключевую роль в ее работе играют астроглиальные концевые ножки, экспрессирующие аквапорин-4 (AQP4) [9]. Данные последних лет свидетельствуют о том, что при СД глимфатическая функция значительно нарушается [9]. Причины этого включают гипергликемию, инсулинорезистентность, а также патологию сосудистой стенки, что приводит к неполноценному выведению А β и тау-белка и ускоряет нейродегенерацию [9].

Еще одним важным звеном патогенеза является нарушение миелинизации. С помощью одноядерного секвенирования РНК (snRNA-seq) в гиппокампе диабетических мышей было обнаружено значительное повышение экспрессии серин/глюкокортикоид-регулируемой киназы 1 (SGK1) в олигодендроцитах [2]. Повышенная активность SGK1, опосредованная через

N-myc downstream-regulated gene 1 (NDRG1), вызывает демиелинизацию и нарушение созревания клеток олигодендроглиального ряда, что является одной из причин когнитивной дисфункции [2].

Генетические и эпигенетические факторы

Метаанализ 1259 публикаций и 93 геномных локусов, выполненный Lemche и соавт., подтвердил ассоциацию когнитивных нарушений при СД с полиморфизмами генов, вовлеченных в систему инсулиновой сигнализации, сосудистого гомеостаза, воспаления и гликозилирования [3]. Эпигенетические изменения (метилирование ДНК, модификации гистонов, микроРНК), индуцированные гипергликемией, могут модулировать экспрессию этих генов, формируя устойчивый патологический фенотип [3].

Интегративные модели патогенеза и перспективы будущих исследований

Представленные выше механизмы не являются изолированными; они образуют сложную взаимосвязанную сеть [1]. На современном этапе патогенез ДЭ рассматривается как системный процесс, в котором пусковым фактором выступает хроническая гипергликемия на фоне инсулинорезистентности. Гипергликемия индуцирует оксидативный стресс, AGE-образование и прямое повреждение эндотелия [4]. Нарушение функции ГЭБ и воспалительная активация глии усиливают друг друга, формируя хроническое нейровоспаление [5]. Продукты воспаления и AGEs дополнительно ухудшают чувствительность к инсулину, а метаболическое репрограммирование переводит мозг в энергодефицитное состояние, ускоряя его старение [4]. Дисфункция лимфатической системы и демиелинизация создают дополнительные препятствия для нормальной нейрональной активности и клиренса токсичных метаболитов [2, 9].

Перспективы будущих исследований связаны с разработкой неинвазивных биомаркеров ранней диагностики ДЭ (например, нейровизуализация лимфатической функции, протеомные и метаболомные панели в цереброспинальной жидкости и крови) [9]. Растет интерес к терапевтическим стратегиям, воздействующим на ключевые точки перечисленных патогенетических каскадов. Среди них – агонисты рецепторов GLP-1, активаторы АМПК и ингибиторы SGK1, а также препараты, улучшающие функцию ГЭБ и лимфатический клиренс [2,7].

Заключение

Мозговая дисфункция при сахарном диабете представляет собой серьезное, мультифакториальное осложнение, патогенез которого выходит

далеко за рамки простого сосудистого поражения [1]. В основе развития диабетической энцефалопатии лежит сложное переплетение церебральной инсулинорезистентности, гликотоксичности, окислительного стресса, нейровоспаления, дисфункции гематоэнцефалического барьера и лимфатической системы [2-5, 8, 9]. Многие из этих процессов взаимно потенцируют друг друга, формируя патологические порочные круги [1]. Дальнейшее изучение этих механизмов, их интеграции и временной динамики критически важно для разработки эффективных стратегий ранней диагностики, профилактики и лечения когнитивных нарушений при сахарном диабете [7].

Список литературы

1. Zhou H, Ran Y, Jiang Y, Li R. Research Progress on Pathology, Molecular Mechanisms, and Intervention Strategies of Cognitive Dysfunction Associated with Type 2 Diabetes. *Int J Gen Med.* 2026;19:582385 <https://doi.org/10.2147/IJGM.S582385>
2. Biessels GJ, Despa F. Cognitive decline and dementia in diabetes mellitus: mechanisms and clinical implications. *Nat Rev Endocrinol.* 2018 Oct; 14(10):591-604. doi: 10.1038/s41574-018-0048-7. PMID: 30022099; PMCID: PMC6397437.
3. Lemche E, Hortobágyi T, Kiecker C, Turkheimer F. Neuropathological links between T2DM and LOAD: systematic review and meta-analysis. *Physiol Rev.* 2025 Jul 1; 105(3):1429-1486. doi: 10.1152/physrev.00040.2024. Epub 2025 Mar 10. PMID: 40062731.
4. Huai JX, Chang EE, Zhu YR, Ma WL, Lv TS, Sun J, Zhou XQ. Diabetic encephalopathy: metabolic reprogramming as a potential driver of accelerated brain aging and cognitive decline. *Front Cell Dev Biol.* 2025 Nov 17; 13:1701406. doi: 10.3389/fcell.2025.1701406. PMID: 41332987; PMCID: PMC12665671.
5. Luo Y, Zhu J, Hu Z, Luo W, Du X, Hu H, Peng S. Progress in the Pathogenesis of Diabetic Encephalopathy: The Key Role of Neuroinflammation. *Diabetes Metab Res Rev.* 2024 Sep; 40(6):e3841. doi: 10.1002/dmrr.3841. PMID: 39295168.
6. Xu Y, Huang C, Zhang Y, Li H, Yang H, Liu M, Zhu L, Li C, Zhong Y, Tang L, Zhao S, Pan W. Diabetic encephalopathy models: A systematic review from cells to animals. *Exp Neurol.* 2025 Sep 23; 395:115477. doi: 10.1016/j.expneurol.2025.115477. Epub ahead of print. PMID: 40998042.
7. Meng X, Du H, Li D, Guo Y, Luo P, Pan L, Kan R, Yu P, Xiang Y, Mao B, He Y, Wang S, Li W, Yang Y, Yu X. Risk Factors, Pathological Changes, and

Potential Treatment of Diabetes-Associated Cognitive Dysfunction. *J Diabetes*. 2025 Apr; 17(4):e70089. doi: 10.1111/1753-0407.70089. PMID: 40296350; PMCID: PMC12037708.

8. Niu T, Wang S, Zhang H, Zhu W, Liu K, Zhou X, Sun R, Niu D, Yuan Y. Cholesterol-driven pathological astrocytic responses in diabetes-associated cognitive impairment through astrocytic SCAP accumulation and NF- κ B-C3 signaling modulation. *Exp Mol Med*. 2025 Sep; 57(9):2083-2105. doi: 10.1038/s12276-025-01534-w. Epub 2025 Sep 29. PMID: 41016959; PMCID: PMC12508041.

9. Lashkari A. The effects of diabetes on the glymphatic system: recent advances and mechanistic insights. *Cardiovasc Diabetol Endocrinol Rep*. 2025 Jul 16; 11(1):14. doi: 10.1186/s40842-024-00211-7. PMID: 41013674; PMCID: PMC12265325.

© Асулбегова С.Ш., 2026

CLINICAL PARADIGMS IN NEONATAL RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF SURFACTANT THERAPY AND NON-INVASIVE VENTILATION

Burova Viktoriia Ivanovna

senior lecturer Department
of «Obstetrics, gynecology, and pediatrics»
Asian International Universities named after S. Tentishev

Yadav Shivani

Zia Mohammed Mujtaba

Priya Gumpana Rukmini Sindhu

students of the faculty of «General Medicine»

Abstract: Neonatal respiratory distress syndrome (RDS) remains a predominant cause of morbidity and mortality among preterm infants, fundamentally driven by endogenous surfactant deficiency and structural lung immaturity. Over the past four decades, clinical management has transitioned from reliance on aggressive mechanical ventilation to physiological, lung-protective strategies to mitigate ventilator-induced lung injury and subsequent bronchopulmonary dysplasia (BPD). This review aims to synthesize contemporary clinical paradigms in the management of neonatal RDS, evaluating the evolution of diagnostic modalities, the pharmacological landscape of exogenous surfactant replacement, and the strategic integration of non-invasive respiratory support. A comprehensive analysis of current clinical guidelines, pathophysiological mechanisms, and therapeutic outcomes was conducted. The review evaluated the transition from radiographic to functional diagnostics, the efficacy of natural animal-derived surfactants, and the clinical impact of non-invasive ventilation (NIV) combined with minimally invasive administration techniques. Modern diagnostic protocols prioritize rapid functional assessments, utilizing clinical scores (e.g., Downes score) and point-of-care lung ultrasound (POCUS) to guide «early rescue» therapy rather than awaiting radiographic confirmation. Evidence strongly supports the use of natural surfactants—specifically poractant alfa at an initial dose of 200 mg/kg—administered via Less Invasive Surfactant Administration (LISA) or Minimally Invasive Surfactant Therapy (MIST). When coupled with primary stabilization on continuous positive airway pressure (CPAP), the LISA paradigm significantly reduces the need for mechanical ventilation and the incidence of BPD. However, a severe implementation gap remains in low-

and middle-income countries (LMICs), where essential «bundles of care» are underutilized. The clinical management of neonatal RDS has definitively shifted toward a proactive, minimally invasive framework. The synergistic application of early non-invasive ventilation and targeted, minimally invasive surfactant delivery optimizes pulmonary stability and long-term outcomes in vulnerable preterm infants. Future advancements, including aerosolized surfactant delivery and biomarker-guided precision neonatology, hold promise for further refining personalized respiratory care.

Key words: neonatal respiratory distress syndrome; surfactant replacement therapy; non-invasive ventilation; continuous positive airway pressure (CPAP); less invasive surfactant administration (LISA); bronchopulmonary dysplasia.

**КЛИНИЧЕСКИЕ ПАРАДИГМЫ ПРИ РЕСПИРАТОРНОМ
ДИСТРЕСС-СИНДРОМЕ НОВОРОЖДЕННЫХ:
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ СУРФАКТАНТНОЙ ТЕРАПИИ
И НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**

**Бурова Виктория Ивановна
Ядав Шивани
Зия Мохаммед Муджтаба
Прия Гумпана Рукмини Синдху**

Аннотация: Респираторный дистресс-синдром (РДС) новорожденных остается основной причиной заболеваемости и смертности среди недоношенных детей, что в первую очередь обусловлено дефицитом эндогенного сурфактанта и структурной незрелостью легких. За последние четыре десятилетия клиническое ведение перешло от использования агрессивной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) к физиологическим, легочно-протективным стратегиям с целью снижения риска вентилятор-ассоциированного повреждения легких и последующей бронхолегочной дисплазии (БЛД). Данный обзор направлен на обобщение современных клинических парадигм в лечении РДС новорожденных с оценкой эволюции диагностических методов, фармакологического ландшафта заместительной терапии экзогенным сурфактантом и стратегической интеграции неинвазивной респираторной поддержки. Был проведен комплексный анализ текущих клинических рекомендаций, патофизиологических механизмов и

терапевтических исходов. В обзоре оценивался переход от рентгенографической к функциональной диагностике, эффективность натуральных сурфактантов животного происхождения, а также клиническое влияние неинвазивной вентиляции легких (НИВЛ) в сочетании с минимально инвазивными методами введения препаратов. Современные диагностические протоколы отдают приоритет быстрой функциональной оценке, используя клинические шкалы (например, шкалу Даунса) и прикроватное ультразвуковое исследование легких (POCUS) для проведения «ранней спасательной» (early rescue) терапии, не дожидаясь рентгенографического подтверждения. Имеющиеся данные убедительно подтверждают целесообразность применения натуральных сурфактантов — в частности, порактанта альфа в начальной дозе 200 мг/кг, — вводимых с помощью методов менее инвазивного введения сурфактанта (LISA) или минимально инвазивной сурфактантной терапии (MIST). В сочетании с первичной стабилизацией с помощью постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP), парадигма LISA значительно снижает потребность в искусственной вентиляции легких и частоту развития БЛД. Однако в странах с низким и средним уровнем дохода (СНСД) сохраняется серьезный пробел во внедрении этих методов, где базовые «комплексы медицинских мер» используются недостаточно. Клиническое ведение РДС новорожденных окончательно сместилось в сторону проактивного, минимально инвазивного подхода. Синергическое применение ранней неинвазивной вентиляции и целенаправленной минимально инвазивной доставки сурфактанта оптимизирует стабильность легких и отдаленные исходы у уязвимых недоношенных детей. Будущие достижения, включая аэрозольную доставку сурфактанта и прецизионную неонатологию под контролем биомаркеров, открывают перспективы для дальнейшего совершенствования персонализированной респираторной помощи.

Ключевые слова: респираторный дистресс-синдром новорожденных; заместительная сурфактантная терапия; неинвазивная вентиляция легких; постоянное положительное давление в дыхательных путях (CPAP); менее инвазивное введение сурфактанта (LISA); бронхолегочная дисплазия.

Introduction

The management of neonatal respiratory distress syndrome has undergone a profound evolution over the past four decades, transitioning from a reliance on aggressive mechanical intervention toward a more physiological, lung-protective

approach [1, 2]. Respiratory distress syndrome remains a predominant cause of morbidity and mortality among preterm infants, primarily stemming from a deficiency in endogenous pulmonary surfactant—a complex lipoprotein essential for maintaining alveolar stability [3]. While the late 20th century was defined by the breakthrough of exogenous surfactant replacement therapy [4], the current era is characterized by a strategic integration of early non-invasive respiratory support and minimally invasive delivery techniques [5, 6]. This shift reflects a deepening understanding that the immature lung is not merely surfactant-deficient but also structurally fragile and highly susceptible to ventilator-induced lung injury, which remains a primary driver of long-term pulmonary complications such as bronchopulmonary dysplasia [7, 8].

Methodology

Literature Search Strategy. A comprehensive literature search was conducted to evaluate the evolution and current clinical paradigms in the management of neonatal respiratory distress syndrome (RDS). The primary databases queried included PubMed/MEDLINE, the Cochrane Library, and Google Scholar. The search strategy utilized combinations of the following Medical Subject Headings (MeSH) and text words: "neonatal respiratory distress syndrome," "surfactant replacement therapy," "non-invasive ventilation," "continuous positive airway pressure (CPAP)," "Less Invasive Surfactant Administration (LISA)," "Minimally Invasive Surfactant Therapy (MIST)," and "bronchopulmonary dysplasia (BPD)."

Selection Criteria To capture contemporary clinical practices, the literature review primarily targeted articles published between 2010 and 2026, with a strong emphasis on recent systematic reviews, meta-analyses, randomized controlled trials, and international consensus guidelines (e.g., the European Consensus Guidelines). Highly cited foundational studies published prior to 2010 were selectively included to provide historical context regarding the pathophysiology of alveolar instability and the initial development of exogenous surfactants. Only peer-reviewed articles published in English were considered. The final selection of literature was based on relevance to modern functional diagnostics (such as point-of-care lung ultrasound), advancements in surfactant pharmacology, non-invasive respiratory support, and global health disparities in neonatal care.

Pathophysiological Mechanisms of Alveolar Instability and Lung Injury

The fundamental physiological deficit in neonatal respiratory distress syndrome is the inadequate production of surfactant by Type II pneumocytes, which typically begins to increase significantly only after the 30th to 32nd week of gestation

[9]. Pulmonary surfactant is a complex mixture consisting of approximately 90% lipids and 10% specialized proteins [10]. The primary lipid component, dipalmitoylphosphatidylcholine (DPPC), is responsible for reducing surface tension at the air-liquid interface of the alveoli. In a healthy lung, surfactant reduces surface tension to near-zero values during expiration, preventing the collapse of small air sacs and maintaining functional residual capacity [11].

In the absence of adequate surfactant, the Law of Laplace dictates that the pressure P required to keep an alveolus open is inversely proportional to its radius r : $P = \frac{2\gamma}{r}$. Consequently, smaller alveoli require higher pressures to remain patent, leading to widespread atelectasis, decreased lung compliance, and impaired ventilation-perfusion matching. This state of alveolar collapse initiates a cascade of lung injury, where the resulting hypoxia and hypercapnia trigger pulmonary vasoconstriction and the leakage of plasma proteins into the alveolar space. These proteins, including albumin and hemoglobin, can further inactivate the small amount of endogenous surfactant present, creating a self-perpetuating cycle of respiratory failure [12].

Diagnostic Evolution: From Radiography to Functional Assessment

Historically, the diagnosis of respiratory distress syndrome relied heavily on chest radiography, characterized by a "ground glass" appearance and air bronchograms resulting from diffuse atelectasis. However, modern neonatology has shifted toward a more functional and clinical diagnostic approach [7]. This evolution is driven by the realization that early intervention is most effective when initiated based on the work of breathing and oxygen requirements rather than waiting for radiographic confirmation.

Clinical assessment tools, such as the Silverman-Anderson score or the Downes score, provide a systematic way to evaluate the severity of retractions, grunting, and nasal flaring. Expiratory grunting, a hallmark of respiratory distress syndrome, is a physiological mechanism where the infant breathes against a partially closed glottis to generate intrinsic positive end-expiratory pressure, thereby attempting to stabilize collapsing alveoli. A Downes score of four or greater has been identified as a highly sensitive predictor for the need for surfactant therapy [2].

Furthermore, the emergence of point-of-care lung ultrasound (POCUS) has revolutionized real-time assessment. Unlike traditional X-rays, ultrasound can detect subpleural consolidations and B-line patterns that indicate interstitial and alveolar fluid or atelectasis, allowing clinicians to make more rapid decisions regarding surfactant administration and re-treatment [1]. This functional diagnostic paradigm

aligns with the current goal of "early rescue" therapy—administering surfactant as soon as established respiratory distress is evident, typically when the fraction of inspired oxygen (FiO₂) exceeds 0.30 on a continuous positive airway pressure (CPAP) of 6 cm H₂O [13, 7].

Pharmacological Landscape of Surfactant Replacement Therapy

The development of exogenous surfactants has seen a transition from synthetic products toward natural, animal-derived extracts. Natural surfactants, derived from porcine (poractant alfa) or bovine (beractant, calfactant) sources, consistently outperform older synthetic versions that lacked essential proteins like SP-B and SP-C [14, 4]. Clinical evidence suggests that natural surfactants lead to faster improvements in oxygenation, lower risks of pneumothorax, and reduced mortality rates [15, 16].

Among the natural surfactants, poractant alfa has demonstrated specific clinical advantages. When administered at an initial dose of 200 mg/kg, it is associated with a more rapid reduction in oxygen requirements and a lower need for second or third doses compared to bovine-derived surfactants typically dosed at 100 mg/kg [7, 17]. The timing of administration has also evolved. While "prophylactic" therapy—giving surfactant to all high-risk infants in the delivery room—was common in the past, it often resulted in unnecessary intubations. Current consensus favors "early selective" or "rescue" therapy, where surfactant is reserved for infants showing clinical signs of distress [7, 8].

The Non-Invasive Revolution and Lung Protection

The most significant change in neonatal respiratory care over the last two decades is the shift away from invasive mechanical ventilation [5]. Traditional ventilators, which deliver positive pressure breaths through an endotracheal tube, are associated with several forms of lung injury: volutrauma, barotrauma, atelectrauma, and biotrauma. To counter these risks, non-invasive ventilation (NIV) has become the gold standard [1, 6].

Nasal CPAP is the cornerstone of modern lung-protective strategies. By providing a constant distending pressure (typically 6–8 cm H₂O), CPAP maintains alveolar patency and functional residual capacity throughout the respiratory cycle. Large randomized trials have shown that stabilizing infants on CPAP from birth is as effective as, or superior to, routine intubation and surfactant in terms of survival without bronchopulmonary dysplasia [18].

For infants who continue to struggle on CPAP, NIPPV provides an escalated level of non-invasive support. By delivering intermittent ventilator breaths at higher

pressures through nasal prongs or a mask, NIPPV can reduce the work of breathing more effectively than CPAP alone [5]. While some studies suggest it may lower the incidence of bronchopulmonary dysplasia compared to CPAP, this remains a subject of active clinical debate. HFNC has emerged as a gentler alternative to CPAP; however, many guidelines recommend its use only in centers where CPAP or NIPPV are readily available [1, 7].

Table 1

Comparison of Non-Invasive Respiratory Support Modalities in Neonatal RDS

Modality	Mechanism of Action	Primary Clinical Advantage	Limitations
CPAP	Constant distending pressure during entire respiratory cycle	Maintains functional residual capacity (FRC); prevents atelectasis	Does not actively assist with ventilation/CO ₂ clearance
NIPPV	Intermittent peak inspiratory pressure added to baseline CPAP	Reduces work of breathing more effectively than CPAP	Risk of gastric distension; inconsistent tidal volume delivery
HFNC	Heated, humidified gas delivered at high flow rates	Less nasal trauma; easier for nursing care/feeding	Delivers unpredictable, unmonitored positive distending pressure.

Advanced Surfactant Delivery: The LISA and MIST Paradigm

The integration of non-invasive ventilation with surfactant therapy reached a new milestone with the development of minimally invasive surfactant administration (MISA) techniques, most notably Less Invasive Surfactant Administration (LISA) and Minimally Invasive Surfactant Therapy (MIST) [19]. These protocols were developed to address the "INSURE" paradox: to give surfactant, a clinician must intubate the infant, yet intubation itself can cause significant lung injury [20].

In the LISA technique, a thin, flexible catheter is inserted into the trachea while the infant is spontaneously breathing on CPAP. Meta-analyses have confirmed the superiority of LISA over traditional intubation-based methods [19, 20]. LISA is associated with a roughly 28–30% reduction in the incidence of bronchopulmonary dysplasia or death, and a significant decrease in the need for mechanical ventilation within the first 72 hours of life.

Global Burden and the Challenge of Resource-Restricted Regions

While neonatal care has advanced rapidly in high-income countries, the global burden of neonatal respiratory failure remains staggeringly high, particularly in low- and middle-income countries (LMICs) [21, 22]. Despite the proven efficacy of

surfactant and CPAP, their availability is highly variable. Studies have demonstrated that implementing a "bundle of care"—including antenatal corticosteroids, CPAP, and early surfactant—is highly cost-effective and could prevent an estimated 42% of RDS-related deaths in sub-Saharan Africa alone [23, 21]. Efforts to curb this burden must focus not only on the distribution of medical products but also on the education of healthcare providers in "low-tech" effective strategies [24, 22].

Comparative Analysis of Clinical Outcomes and Long-term Impact

The ultimate goal of respiratory management in preterm infants is survival without long-term disability. By using the LISA technique and maintaining infants on CPAP or NIPPV, clinicians can minimize the "ventilator hours" that are a primary risk factor for BPD [1, 6]. Furthermore, the use of targeted oxygen saturations (90–94%) and the early administration of caffeine—which acts as a respiratory stimulant—work together with surfactant therapy to stabilize the infant's pulmonary function early in life [16, 7].

Future Horizons: Aerosolization and Personalized Respiratory Care

The next frontier in surfactant therapy is the development of completely non-invasive delivery via aerosolization [14]. Furthermore, the rise of "precision neonatology" will likely see the use of biomarker-guided and ultrasound-guided surfactant administration [13, 14].

Conclusion

In conclusion, the clinical landscape for neonatal respiratory distress syndrome has shifted from a reactive, invasive model to a proactive, lung-protective one. The integration of early non-invasive ventilation, high-quality natural surfactants, and minimally invasive delivery techniques like LISA has significantly improved the prognosis for the most vulnerable preterm infants [19, 7]. However, the mission remains incomplete until these life-saving advancements are accessible to newborns in every corner of the globe, regardless of economic constraints [23, 24].

References

1. Polin R. A., Carlo W. A.; Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Respiratory support in preterm infants at birth // *Pediatrics*. 2014. Vol. 133, № 1. P. 171–174. URL: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/133/1/171/68506/Respiratory-Support-in-Preterm-Infants-at-Birth>.
2. Reuter S., Moser C., Baack M. Respiratory distress in the newborn // *Pediatrics in Review*. 2014. Vol. 35, № 10. P. 417–428. URL: <https://doi.org/10.1542/pir.35-10-417>.

3. Poulain F. R., Clements J. A. Pulmonary surfactant therapy // *Current Opinion in Pediatrics*. 1995. Vol. 7, № 2. P. 162–168. URL: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199303253281208>.

4. Jobe A. H. Pulmonary surfactant therapy // *The New England Journal of Medicine*. 1993. Vol. 328, № 12. P. 861–868. URL: <https://doi.org/10.1056/NEJM199303253281208>.

5. Subramaniam P., Ho L., Davis P. G. Continuous positive airway pressure for respiratory distress syndrome in preterm infants // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016. № 6. CD002271. URL: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002271.pub3>.

6. Kribs A. Minimally invasive surfactant therapy and noninvasive ventilation // *Clinics in Perinatology*. 2016. Vol. 43, № 4. P. 755–771. URL: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2016.07.010>.

7. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2022 update / D. G. Sweet, V. P. Carnielli, G. Greisen et al. // *Neonatology*. 2023. Vol. 120, № 1. P. 3–23. URL: <https://doi.org/10.1159/000528914>

8. Early surfactant therapy for respiratory distress syndrome in very preterm infants / M. Cucerea, M. Moscalu, E. Moldovan et al. // *Healthcare*. 2023. Vol. 11, № 3. P. 439. URL: <https://doi.org/10.3390/healthcare11030439>.

9. Spillman T., Cotton D. B., Painter P. C. Current perspectives in assessment of fetal pulmonary surfactant status with amniotic fluid // *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*. 1989. Vol. 27, № 4. P. 341–389. URL: <https://doi.org/10.3109/10408368909105719>.

10. Engle W. A. Surfactant-replacement therapy for respiratory distress in the preterm and term neonate // *Pediatrics*. 2008. Vol. 121, № 2. P. 419–432. URL: <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3283>.

11. Y. Y. Zuo, R. A. Veldhuizen, A. W. Neumann et al. Current perspectives in pulmonary surfactant — Inhibition, enhancement and evaluation // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*. 2008. Vol. 1778, № 10. P. 2216–2227. URL: <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2008.03.021>.

12. Raghavendran K., Frankel H. L., Notter R. H. Surfactant therapy for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome // *Critical Care Clinics*. 2011. Vol. 27, № 3. P. 525–559. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2011.04.005>.

13. V. V. Ramaswamy, N. N. Abiramalatha, S. Bandyopadhyay et al. Clinical decision thresholds for surfactant administration in preterm infants: a systematic

review and network meta-analysis // *eClinicalMedicine*. 2023. Vol. 62. P. 102097. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102097>.

14. Dargaville P. A., Aiyappan A., De Paoli A. G. et al. Minimally invasive surfactant therapy in preterm infants on continuous positive airway pressure // *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*. 2013. Vol. 98, № 2. P. F122–F126. URL: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2011-301314>.

15. Isayama T., Chai-Adisaksopha C., McDonald S. D. Noninvasive ventilation with vs without early surfactant to prevent chronic lung disease in preterm infants: a systematic review and meta-analysis // *JAMA Pediatrics*. 2015. Vol. 169, № 8. P. 731–739. URL: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.0510>.

16. Gupta B. K., Saha A. K., Mukherjee S., Saha B. Minimally invasive surfactant therapy versus InSurE in preterm neonates of 28 to 34 weeks with respiratory distress syndrome on non-invasive positive pressure ventilation: a randomized controlled trial // *European Journal of Pediatrics*. 2020. Vol. 179, № 8. P. 1287–1293. URL: <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03682-9>.

17. N. Singh, H. L. Halliday, T. P. Stevens et al. Comparison of animal-derived surfactants for the prevention and treatment of respiratory distress syndrome in preterm infants // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015. № 12. CD010249. URL: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010249.pub2>

18. H. Kirpalani, L. S. Millar, D. Lodygensky et al. A trial comparing noninvasive ventilation strategies in preterm infants // *The New England Journal of Medicine*. 2013. Vol. 369, № 7. P. 611–620. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23944299/>.

19. E. Herting, A. Kribs, C. Härtel et al. Less invasive surfactant administration (LISA): chances and limitations // *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*. 2019. Vol. 104, № 6. P. F655–F659. URL: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-316557>.

20. H. G. Kanmaz, O. Erdeve, F E. Canpolat, B. Mutlu, U. Dilmen. Surfactant administration via thin catheter during spontaneous breathing: randomized controlled trial // *Pediatrics*. 2013. Vol. 131, № 2. P. 502–509. URL: <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/131/2/e502/31846/Surfactant-Administration-via-Thin-Catheter-During?redirectedFrom=fulltext>.

21. J. E. Lawn, H. Blencowe, S. Oza et al. Every Newborn: progress, priorities, and potential beyond survival // *The Lancet*. 2014. Vol. 384, № 9938. P. 189–205. URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60496-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60496-7).

22. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 / GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators // *The Lancet*. 2020. Vol. 396, № 10258. P. 1204–1222. URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9).

23. Thukral A., Sankar M. J., Chandrasekaran A. et al. Efficacy and safety of CPAP in low- and middle-income countries // *Journal of Perinatology*. 2016. Vol. 36, Suppl. 1. P. S21–S28. URL: <https://doi.org/10.1038/jp.2016.29>.

24. B. D. Kamath, A. S. MacGuire, E. M. McClure et al. Neonatal mortality from respiratory distress syndrome: lessons for low-resource countries // *Pediatrics*. 2011. Vol. 127, № 6. P. 1139–1146. URL: <https://doi.org/10.1542/peds.2010-3212>.

© Burova V.I., Yadav Sh.,
Zia Moh. M., Priya G.R.S., 2026

**СЕКЦИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА
В ПРЕПОДАВАНИИ ФАРМАКОГНОЗИИ
(НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ В УЧЕБНОЙ АПТЕКЕ)**

Косинова Татьяна Николаевна

преподаватель высшей категории
ФГБОУ ВО «КГМУ» Минздрава России
Медико-фармацевтический колледж

Аннотация: В статье рассматривается эффективность практико-ориентированного обучения при преподавании фармакогнозии студентам фармацевтического колледжа. В качестве инструмента реализации подхода использовалась учебная аптека, где студенты отработывали навыки отпуска и консультирования по фитопрепаратам. Для оценки динамики применялся метод расчёта прироста показателей (дельты). Статья будет полезна преподавателям СПО, методистам и всем, кто занимается вопросами практико-ориентированного обучения.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, фармакогнозия, учебная аптека, фитопрепараты, профессиональные компетенции, среднее профессиональное образование.

**PRACTICAL EFFECTIVENESS A FOCUSED APPROACH IN TEACHING
PHARMACOGNOSY (USING THE EXAMPLE OF WORKING
IN AN EDUCATIONAL PHARMACY)**

Kosinova Tatyana Nikolaevna

Abstract: The article examines the effectiveness of practice-oriented learning in teaching pharmacognosy to students of a pharmaceutical college. A training pharmacy was used as a tool for implementing the approach, where students practiced the skills of dispensing and consulting on herbal remedies. The method of calculating the growth of indicators (delta) was used to assess the dynamics. This article will be useful for secondary vocational education teachers, methodologists, and anyone involved in practice-oriented learning.

Key words: practice-oriented learning, pharmacognosy, training pharmacy, herbal remedies, professional competencies, secondary vocational education.

Современные требования к подготовке специалистов среднего звена в фармацевтической отрасли предполагают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование устойчивых практических навыков. Особенно это актуально для дисциплины «Фармакогнозия», где важно не просто знать свойства лекарственного растительного сырья, но и уметь применять эти знания при консультировании пациентов [4]. Традиционные методы обучения: лекции, работа с гербарием и сырьём не всегда обеспечивают достаточный уровень готовности студентов к реальным профессиональным задачам. В связи с этим особую значимость приобретает практико-ориентированный подход, позволяющий моделировать рабочие ситуации в безопасной учебной среде.

Цель нашего исследования – оценить эффективность практико-ориентированного подхода в преподавании фармакогнозии с использованием учебной аптеки как тренажёра для отработки навыков работы с фитопрепаратами. Для достижения этой цели мы поставили перед собой несколько задач: разработать систему критериев оценки эффективности обучения, сравнить динамику формирования профессиональных компетенций у студентов разных групп, проанализировать прирост показателей и сформулировать методические рекомендации для преподавателей [2].

Методическое предположение исследования заключалось в том, что применение практико-ориентированного подхода с использованием учебной аптеки обеспечивает более высокий прирост ключевых профессиональных компетенций по сравнению с традиционными методами обучения.

Исследование проводилось в течение осеннего семестра (10 недель) на базе медико-фармацевтического колледжа. В нём приняли участие 43 студента 3 курса специальности «Фармация», разделённые на две группы. Экспериментальная группа (20 человек) регулярно работала в учебной аптеке, отрабатывая навыки отпуска и консультирования. Контрольная группа (23 человека) обучалась по традиционной методике, включавшей лекции, семинары и работу с гербарием.

Учебная аптека была оснащена всем необходимым для моделирования реальных рабочих условий: ассортиментом фитопрепаратов (лекарственное сырьё в пачках, капли, таблетки, настойки, сборы, чай), базой данных по лекарственному растительному сырью и фитопрепаратам, а также материалами для ролевых игр. Последние включали ситуационные задачи-карточки «покупателей» и сценарии типичных запросов, что позволяло студентам отрабатывать навыки в условиях, максимально приближённых к реальности [1].

Для оценки динамики применялся метод расчёта прироста показателей (дельты). Для каждого студента вычислялась разница между результатом итогового (на 10-й неделе) и входного (на 4-й неделе) тестирования по каждому критерию. Затем рассчитывался средний прирост по группе.

Анализ полученных данных показал, что экспериментальная группа продемонстрировала более выраженный прирост точности подбора фитопрепаратов. Если на начальном этапе средний показатель в обеих группах был примерно одинаковым (55% в экспериментальной и 53% в контрольной), то к 8-й неделе экспериментальная группа достигла 72% (прирост +17%), а контрольная – 63% (прирост +10%). К завершению исследования разрыв увеличился ещё сильнее: экспериментальная группа показала прирост +31% (с 55% до 86%), тогда как контрольная – +17% (с 53% до 70%). Эти результаты свидетельствуют о том, что регулярная практика в условиях, приближённых к реальным, способствует лучшему усвоению знаний о фитопрепаратах и их применении.

Не менее показательными оказались изменения в скорости консультирования. Студенты экспериментальной группы значительно сократили время, затрачиваемое на консультацию. На начальном этапе среднее время составляло 13,2 минуты, а к 8-й неделе оно снизилось до 9,5 минут (прирост -3,7 минуты). К 10-й неделе показатель дополнительно улучшился на 2,2 минуты. В контрольной группе динамика была менее выраженной: с 12,9 минут на старте до 11,2 минут к 8-й неделе (прирост -1,7 минуты) и ещё -1,4 минуты к завершению исследования. Средний прирост (сокращение времени) в экспериментальной группе составил $5,9 \pm 0,7$ минуты, тогда как в контрольной – $3,1 \pm 0,8$ минуты. Более высокий темп прироста в экспериментальной группе объясняется автоматизацией действий благодаря многократным повторениям в учебной аптеке [6].

Помимо технических навыков, практико-ориентированный подход оказал положительное влияние на качество консультаций. Студенты экспериментальной группы демонстрировали более аргументированные рекомендации, чаще использовали профессиональную терминологию и учитывали индивидуальные особенности «покупателя». Средний прирост по этому критерию составил $2,2 \pm 0,2$ балла против $1,6 \pm 0,3$ балла в контрольной группе. Аналогичная картина наблюдалась и в умении учитывать взаимодействия препаратов: средний прирост в экспериментальной группе также составил $2,2 \pm 0,2$ балла, в то время как в контрольной — $1,6 \pm 0,3$ балла.

Особенно показательным оказался результат в ролевых играх: студенты экспериментальной группы в 75% случаев самостоятельно выявляли потенциальные риски (например, сочетание седативных трав с антидепрессантами), тогда как в контрольной группе этот показатель составил лишь 45%.

Анализ индивидуальных траекторий развития позволил выделить три типа динамики. Тип «стабильный рост» (постепенное улучшение на каждом этапе) наблюдался у 65% студентов экспериментальной группы и лишь у 35% контрольной. «Скачкообразный рост» (значительный прирост на промежуточном этапе с последующим замедлением) продемонстрировали 25% экспериментальной и 40% контрольной группы. Наконец, «замедленный старт» (минимальный прирост к 8-й неделе с резким улучшением к 10-й) был характерен для 10% экспериментальной и 25% контрольной группы. Эти данные позволяют сделать вывод о том, что практико-ориентированный подход формирует более устойчивую траекторию роста, тогда как традиционное обучение чаще приводит к неравномерному прогрессу [3].

Результаты исследования подтверждают, что практико-ориентированный подход с использованием учебной аптеки является эффективным инструментом подготовки будущих фармацевтов. Его преимущества очевидны: приближённость к реальности позволяет студентам учиться действовать в условиях, максимально похожих на рабочие; возможность многократного повторения доводит навыки до автоматизма, а ролевые игры развивают коммуникативные компетенции и помогают преодолеть страх общения с клиентами [3].

На основе полученных данных мы сформулировали ряд рекомендаций для преподавателей. Во-первых, целесообразно внедрить регулярные занятия в учебной аптеке в программу дисциплины «Фармакогнозия», уделяя особое внимание отработке навыков консультирования по фитопрепаратам. Во-вторых, расчёт прироста показателей (дельты) может стать эффективным инструментом мониторинга эффективности обучения, позволяющим своевременно корректировать программу. В-третьих, полезно разработать шкалу ожидаемых результатов для разных этапов обучения (например, минимальный ожидаемый прирост точности подбора – 20%, скорости – 4 минуты). Кроме того, важно сочетать практические занятия с теоретическими модулями и уделять особое внимание анализу ошибок, разбирая типичные недочёты после каждого занятия.

Таким образом, проведённое исследование убедительно демонстрирует, что практико-ориентированный подход в преподавании фармакогнозии в среднеспециальном образовании с использованием учебной аптеки обеспечивает значимый прирост ключевых профессиональных компетенций. Полученные результаты могут быть полезны преподавателям СПО, методистам и всем, кто занимается вопросами практико-ориентированного обучения.

Список литературы

1. Алексеенко С. Н. Симуляционные технологии в системе образовательного процесса медицинского вуза / С. Н. Алексеенко, Т. В. Гайворонская, Н. Н. Дробот // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 5. – С. 4. – DOI 10.17513/spno.31072. – EDN FVVEAY.

2. Михайлова И. В. Профессиональное саморазвитие будущего провизора в симуляционном обучении / И. В. Михайлова, Ю. А. Юдаева, В. В. Неволлина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 3-3(105). – С. 68-72. – DOI 10.23670/IRJ.2021.105.3.072. – EDN IUMYMS.

3. Окуненко Л. Ю. Конкурентоспособность будущих специалистов-фармацевтов на рынке труда / Л. Ю. Окуненко, Т. Н. Косинова // Научные исследования XXI века. – 2019. – № 2(2). – С. 259–263. – EDN WWFQRG.

4. Попова О. И. Компетентностно – ориентированные задания в обучении студентов дисциплины «Фармакогнозия» / О. И. Попова // Развитие и достижения в учебно-методическом обеспечении образовательной деятельности: 69-я региональная учебно-методическая конференция, Пятигорск, 03–04 декабря 2015 года. – Пятигорск: ООО «Рекламно-информационное агентство на КМВ», 2015. – С. 171-180. – EDN VDUJUL.

5. Современные педагогические технологии в обучении студентов фармацевтических направлений / Г. Р. Хасанова, М. Б. Маллаева, Э. Э. Эркинова, Л. М. Садуллаев // Экономика и социум. – 2025. – № 10-2(137). – С. 1069-1074. – EDN JOICG.

6. Тимченко, Н. С. Симуляционное обучение в современном фармацевтическом образовании: анализ мнений студентов / Н. С. Тимченко, Ю. Ю. Кочетова, В. А. Тупикина // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2022. – № 3(36). – С. 225-229. – DOI 10.36809/2309-9380-2022-36-225-229. – EDN JNANIO.

© Косинова Т.Н.

**СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ КАТЕГОРИИ «ПРАВОНАРУШЕНИЕ»
В ТЕОРИИ ГОСУДАРСТВА И ПРАВА**

**Азаматова Алтынай Гадилевна
Кучербаева Ангелина Айнуровна**
студенты

Научный руководитель: **Баранова Екатерина Сергеевна**
к.ю.н., доцент кафедры теории государства и права
Институт права УУНиТ
г. Уфа, Россия

Аннотация: В статье анализируется эволюция категории «правонарушение» в теории государства и права. Рассматриваются классические признаки и состав правонарушения, традиционная видовая классификация. Особое внимание уделено инновационным подходам к пониманию противоправного поведения в условиях цифровизации, появления новых объектов права (цифровые активы, биометрические данные) и трансформации общественных отношений. Авторами выделяются формы правонарушений, совершаемых с использованием автономных систем, где идентификация субъекта затруднена, а также анализируются вызовы, связанные с применением искусственного интеллекта и робототехники.

Ключевые слова: правонарушение; состав правонарушения; вина; проступок; преступление; цифровое правонарушение; юридическая ответственность; искусственный интеллект.

**ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF THE CATEGORY «OFFENSE»
IN THE THEORY OF STATE AND LAW**

**Azamatova Altynai Gadilevna
Kucherbaeva Angelina Ainurovna**
Scientific adviser: **Baranova Ekaterina Sergeevna**

Abstract: The article analyzes the evolution of the category of «offense» in the theory of state and law. It examines the classical features and composition of an offense, as well as the traditional classification of offenses. Special attention is paid to innovative approaches to understanding illegal behavior in the context of

digitalization, the emergence of new objects of law (digital assets, biometric data), and the transformation of social relations. The authors identify the forms of offenses committed using autonomous systems, where the identification of the subject is difficult, and analyze the challenges associated with the use of artificial intelligence and robotics.

Key words: offense; elements of an offense; guilt; misdemeanor; crime; digital offense; legal liability; artificial intelligence.

1. Традиционный дискурс о правонарушении

Феномен правонарушения выступает одной из центральных категорий теории государства и права, поскольку именно через реакцию государства на отклоняющееся поведение раскрывается сущность правового регулирования. Традиционно под правонарушением понимается виновное, противоправное деяние (действие или бездействие) деликтоспособного лица, причиняющее вред обществу, государству или личности и влекущее юридическую ответственность [1, с. 345].

Однако стремительное развитие технологий, появление новых регуляторных механизмов и трансформация социальных связей ставят под сомнение универсальность классических дефиниций. Возникает необходимость верификации устоявшихся постулатов на предмет их пригодности для оценки инновационных форм девиантного поведения. В связи с этим целью настоящей работы является комплексный анализ традиционных представлений о правонарушении и их сопряжение с современными (инновационными) правовыми реалиями.

2. Признаки и состав правонарушения

Анализ доктринальных источников позволяет выделить следующие сущностные признаки правонарушения, признаваемые большинством научных школ:

1. антисоциальный характер – действие причиняет вред охраняемым интересам;
2. противоправность – деяние прямо запрещено нормой права;
3. виновность – наличие психического отношения лица к содеянному в форме умысла или неосторожности;
4. деликтоспособность субъекта – лицо обладает способностью нести ответственность (достигло определённого возраста и вменяемо) [2, с. 212].

Юридический состав правонарушения традиционно включает четыре элемента: объект, объективную сторону, субъект и субъективную сторону. В рамках классической теории, как отмечал С.С. Алексеев, «состав правонарушения – это единственное законное основание привлечения к ответственности» [3, с. 271]. В отдельных отраслях (например, в гражданском праве) допускаются конструкции ответственности без полного классического состава (вред, причинённый источником повышенной опасности), однако в уголовном и административном праве данный принцип сохраняет своё значение. Долгое время четырёхчленная конструкция оставалась неизменной, что обеспечивало стабильность правоприменения и предсказуемость юридической ответственности.

3. Виды правонарушений: от классики к современности

На традиционном уровне правонарушения делятся на два основных типа: преступления и проступки. Критерием разграничения выступает степень общественной опасности. Если преступления регулируются уголовным законодательством и влекут наиболее суровые санкции, то проступки (административные, дисциплинарные, гражданско-правовые) характеризуются меньшей степенью вреда. Внутри каждой группы существуют детализации. Например, административные проступки могут быть посягающими на общественный порядок, на здоровье населения, на собственность и т.д. Однако современная действительность демонстрирует появление феноменов, осложняющих данную бинарную классификацию.

Особого внимания заслуживают так называемые «длящиеся» правонарушения в цифровой среде. Например, незаконное использование персональных данных может продолжаться годами, при этом формально деяние остаётся неизменным, но вред накапливается. Традиционная теория не всегда даёт удовлетворительный ответ на вопрос о моменте окончания такого правонарушения и о разграничении единого продолжаемого деяния и множественности деликтов.

4. Инновации в понимании правонарушений: цифровая эпоха и новые субъекты

Инновационный вектор в теории правонарушений связан с тремя ключевыми процессами:

4.1. Появление новых объектов и способов совершения правонарушений

Цифровая трансформация привела к легализации новых объектов правового регулирования (цифровые финансовые активы, токены,

криптовалюта). Правовой статус криптовалют в Российской Федерации остаётся ограниченным: согласно Федеральному закону от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах», цифровая валюта не признаётся законным средством платежа на территории РФ. Соответственно, противоправные деяния в этой сфере (например, фишинг криптокошельков, майнинг с использованием чужого оборудования без согласия владельца) требуют пересмотра объективной стороны состава. Традиционное бездействие сегодня может выражаться в уклонении от установки средств защиты информации там, где такая обязанность прямо предусмотрена законом. В соответствии со ст. 19 Федерального закона от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» оператор информационной системы обязан обеспечивать защиту информации. Соответственно, уклонение от установки средств защиты информации (например, антивирусного программного обеспечения или систем обнаружения вторжений) может образовывать объективную сторону правонарушения (бездействие) – ситуация, которая не предусматривалась классической теорией середины XX века [4, с. 298]. Кроме того, сама технология блокчейн порождает феномен «смарт-контрактных правонарушений», когда исполнение автоматизированного кода объективно нарушает закон, а субъект (пользователь) может не иметь технической возможности оперативно вмешаться в работу децентрализованной системы. Это не устраняет субъекта полностью, но существенно усложняет доказывание субъективной стороны.

4.2. «Гибридные» и делящиеся правонарушения

С развитием интернета вещей (IoT) многие деяния приобретают делящийся и глобальный характер. Например, DDoS-атака, инициированная с заражённого «умного» холодильника, ставит вопросы о субъективной стороне для владельца устройства. Инновацией является появление так называемых автоматизированных правонарушений, где воля человека опосредована алгоритмом. В российской судебной практике уже возникают дела о неправомерном доступе к охраняемой законом компьютерной информации, совершённом с использованием вредоносного программного обеспечения, которое само распространялось через уязвимости в «умных» устройствах. В таких случаях установить прямой умысел владельца устройства существенно сложнее, что требует поиска новых механизмов распределения ответственности.

4.3. Проблема субъекта: искусственный интеллект (ИИ) как деликвент?

Наиболее дискуссионным вопросом выступает признание ИИ субъектом правонарушения. Традиционная доктрина настаивает на том, что субъектом может быть только физическое или юридическое лицо (как коллектив физических лиц). Однако некоторые инновационные правовые порядки (например, проект Европейского парламента по робоэтике) предлагают ввести статус «электронного лица» с ограниченной деликтоспособностью [5]. Идея заключается в том, чтобы позволить возмещать вред за счёт специального фонда или страховки, а не доказывать вину конкретного человека. Это существенно трансформирует традиционную конструкцию субъективной стороны.

Инновация заключается не в снятии вины с человека, а в распределении рисков между создателем, владельцем и пользователем автономной системы. Таким образом, инновационный подход не отменяет традиционный состав правонарушения, а усложняет его доказывание. В литературе также обсуждается идея «электронной личности» для сильного ИИ, однако практической реализации эта концепция пока не получила.

5. Трансформация элементов состава правонарушения под влиянием инноваций

Цифровая эпоха и появление автономных систем вносят коррективы практически во все элементы классического состава правонарушения.

Во-первых, объект правонарушения претерпевает расширение. Наряду с традиционными материальными благами, жизнью, здоровьем и собственностью, в качестве охраняемых ценностей выступают цифровые активы (криптовалюта, токены, игровые предметы), репутация в информационно-телекоммуникационных сетях, а также биометрические и персональные данные, обрабатываемые автоматизированными системами. Ущерб таким объектам часто является нематериальным, но может быть выражен в денежной форме, что создаёт сложности при оценке.

Во-вторых, объективная сторона обогащается новыми формами. К классическому действию или бездействию добавляются такие феномены, как алгоритмическая ошибка, автономное действие искусственного интеллекта в обход заданных параметров, а также использование распределённых реестров (блокчейн) для сокрытия следов деяния. Кроме того, современные способы совершения правонарушений нередко носят трансграничный характер: вред

причиняется в одной юрисдикции, а действие (например, размещение вредоносного кода) совершается в другой.

В-третьих, наибольшую дискуссию вызывает субъект правонарушения. Если традиционное право признаёт таковым только физическое (деликтоспособное) или юридическое лицо, то в условиях автономной робототехники возникает вопрос о квалификации вреда, причинённого «слабым» ИИ (который пока рассматривается как орудие) или гипотетическим «сильным» ИИ. Пока большинство юристов склоняются к трактовке ИИ как источника повышенной опасности, аналогичного животному или механизму, но перспектива признания его ограниченной деликтоспособности активно обсуждается.

В-четвёртых, субъективная сторона сталкивается с вызовом объективного вменения. В некоторых сферах (например, при автоматическом фишинге или некорректной работе рекомендательных алгоритмов) установить классические умысел или неосторожность крайне сложно, что приводит к усилению конструкций строгой (безвиновной) ответственности за технологические риски. Это не отменяет принцип вины, но создаёт исключения, признаваемые в отдельных отраслях права (например, в гражданском праве – ответственность владельца источника повышенной опасности).

Заключение

Проведённый анализ позволяет заключить, что традиционные категории (вина, противоправность, наказуемость) сохраняют своё методологическое значение, однако их содержание наполняется новыми смыслами в цифровую эпоху. Инновации в сфере правонарушений касаются не столько отмены классических постулатов, сколько появления:

- «неклассических» объектов посягательства (цифровые активы, персональные данные);
- анонимного и распределённого способа совершения деяний (через ботнеты, смарт-контракты);
- ситуаций, когда установление конкретного субъекта затруднено в силу технологических особенностей деяния, что требует применения безвиновной ответственности или страхования рисков (без отрицания принципа субъекта как такового).

Перспективным направлением дальнейших исследований видится разработка механизмов ответственности за вред, причинённый генеративными нейросетями, и унификация подходов к квалификации деяний в метавселенных.

Только синтез традиций и инноваций позволит сохранить эффективность правового регулирования. Кроме того, необходимо дальнейшее развитие доктринальных положений о вине применительно к автономным системам, а также возможной корректировке возрастных и интеллектуальных критериев деликтоспособности с учётом новых технологических реалий.

Список литературы

1. Марченко М.Н. Теория государства и права : учебник / М.Н. Марченко; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект : Изд-во Моск. ун-та, 2024. — 345 с.
2. Лазарев В.В. Теория государства и права : учебник для вузов / В.В. Лазарев, С.В. Липень. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06539-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559640> (дата обращения: 20.05.2026).
3. Алексеев С.С. Общая теория права : в 2 т. Т. 1 / С.С. Алексеев. — Москва : Юридическая литература, 1982. — 271 с.
4. Рассолов И.М. Информационное право : учебник и практикум для вузов / И.М. Рассолов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18043-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582668> (дата обращения: 20.05.2026).
5. European Parliament Resolution on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)) // Official Journal of the European Union. — 2018. — P. 179–182.

© Азаматова А.Г., Кучербаева А.А.

**ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ПОТЕРПЕВШИХ И СВИДЕТЕЛЕЙ**

Ниязова Наиля Наримановна

Такмаков Павел Павлович

студенты

Оренбургский институт (филиал)

университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)

г. Оренбург

Научный руководитель: **Резепкин Александр Михайлович**

доцент, к.ю.н.,

доцент кафедры уголовно-правовых наук

Оренбургский институт (филиал)

университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)

г. Оренбург

Аннотация: В данной статье отображаются проблемные места в обеспечении безопасности потерпевших и свидетелей. Анализируются меры безопасности, предусмотренные федеральным законом. Исследуется эффективность мер безопасности. Предлагаются пути совершенствования законодательства. Обсуждаются новые меры безопасности свидетелей и потерпевших.

Ключевые слова: меры безопасности, уголовное судопроизводство, потерпевший, свидетель, защита.

ISSUES OF ENSURING THE SAFETY OF VICTIMS AND WITNESSES

Niyazova Naila Narimanovna

Takmakov Pavel Pavlovich

Scientific adviser: **Rezepkin Alexander Mikhailovich**

Abstract: This article highlights the problematic areas in ensuring the safety of victims and witnesses. The security measures provided for by federal law are analyzed. The effectiveness of safety measures is being investigated. Ways to improve legislation are proposed. New security measures for witnesses and victims are being discussed.

Key words: security measures, criminal proceedings, victim, witness, protection.

В контексте расследования уголовных дел, ежегодно фиксируются случаи применения к участникам процесса, выступающим в роли потерпевших и свидетелей, методов физического и психологического давления. Целью таких действий является побуждение к изменению или полному отказу от ранее данных показаний. Следствием этого зачастую становится уклонение или полный отказ потерпевших и свидетелей от дальнейшего участия в уголовном судопроизводстве. В настоящее время система государственной защиты распространяется на потерпевших, свидетелей и других участников уголовного процесса, а также на иных лиц, подпадающих под действие Федерального закона «О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства» (далее – защищаемые лица). Данный законодательный акт устанавливает комплекс мер государственной защиты, определяет основания и порядок их применения, а также меры социальной поддержки для защищаемых лиц. Кроме того, закон четко разграничивает полномочия органов, ответственных за реализацию мер государственной защиты. [1]

Перечислим меры безопасности, которые могут применяться в отношении защищаемого лица, которые отражены в части 1 статьи 6 Федерального закона от 20 августа 2004 г. N 119-ФЗ «О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства»: личная охрана, охрана жилища и имущества; выдача специальных средств индивидуальной защиты, связи и оповещения об опасности; обеспечение конфиденциальности сведений о защищаемом лице; переселение на другое место жительства; замена документов; изменение внешности; изменение места работы (службы) или учебы; временное помещение в безопасное место; применение дополнительных мер безопасности в отношении защищаемого лица, содержащегося под стражей или находящегося в месте отбывания наказания, в том числе перевод из одного места содержания под стражей или отбывания наказания в другое [2].

Однако при реализации данных мер нередко возникают проблемы. Применение мер безопасности в уголовном судопроизводстве содержит целый комплекс сложностей правового закрепления, а также недостатков процессуального характера:

- отсутствует легитимное определение понятия «меры безопасности»;
- присутствуют проблемы в реализации мер безопасности участников уголовного судопроизводства;
- наблюдаются затруднения в ходе правоприменительной практики, в силу того что полномочиями по реализации мер обеспечения безопасности наделены 6 различных ведомств. [3, с. 97] По данным обстоятельствам следует структурировать деятельность между соответствующими органами.

В процессе обеспечения безопасности лиц, нуждающихся в защите, выявляются как организационные, так и технические упущения. О дефиците соответствующего оборудования свидетельствует и мнение Р. Ш. Хадикова. Он указывает на существенные трудности в применении законодательства, связанные с отсутствием необходимой аппаратуры для видеоконференцсвязи с потерпевшими и другими субъектами защиты. Также отмечается нехватка теле-, видео- и аудиосредств, позволяющих проводить судебные допросы без прямого визуального контакта с защищаемым лицом. Кроме того, недостаточно оборудованы специальные кабины с односторонней видимостью для процедур опознания, исключающих визуальное взаимодействие опознающего и опознаваемого. Судебные инстанции, за редкими исключениями, не располагают специализированными помещениями для допроса лиц, находящихся под государственной защитой [4, с. 39].

Одной из немаловажных проблем в сфере обеспечения безопасности потерпевших и свидетелей является их внутренний психологический барьер. Признавая, что показания этих лиц зачастую представляют собой весомые и решающие доказательства по уголовным делам, нельзя игнорировать тот факт, что опасения за собственную безопасность и благополучие родных нередко препятствуют их активному участию в уголовном процессе. В связи с этим, становится еще более очевидной необходимость в совершенствовании механизмов применения мер, способных эффективно воздействовать на сознание граждан. Актуализируется задача разработки и принятия нормативных положений, учитывающих психологические аспекты, с целью формирования у потерпевших и свидетелей твердой уверенности в том, что, обратившись в правоохранительные органы, они могут рассчитывать на надежную охрану своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья своих близких [5, с. 149].

Учитывая вышеизложенное, представляется целесообразным внести коррективы в статью 11 Уголовно-процессуального кодекса Российской

Федерации, посвященную защите прав и свобод личности в рамках уголовного процесса. Предлагается дополнить указанную статью новой частью 3.1, которая бы гласила: «В случаях, когда возникает реальная угроза безопасности потерпевшего, свидетеля или других субъектов уголовного судопроизводства, им должны быть предоставлены гарантии государственной защиты. Эти гарантии включают в себя оказание психологической поддержки и сохранение конфиденциальности персональных данных».

Изучение сложностей, возникающих при обеспечении безопасности субъектов уголовного процесса, выявляет настоятельную потребность в доработке действующего уголовно-процессуального законодательства России. Так, часть 3 статьи 11 Уголовно-процессуального кодекса РФ устанавливает возможность применения мер защиты лишь при наличии веских оснований полагать, что потерпевшим, свидетелям и прочим участникам разбирательства угрожает опасность в виде лишения жизни, применения физического насилия или совершения иных противоправных действий. Такой подход, фокусирующийся на уже свершившейся угрозе, существенно ограничивает профилактические возможности системы государственной защиты.

Исходя из вышеизложенного, представляется целесообразным пересмотреть действующую норму. Цель такого пересмотра – усилить превентивную составляющую мер безопасности, расширив сферу их применения. Иными словами, предлагается применять их не только при наличии уже установленных угроз, но и в случаях, когда выявлен лишь потенциальный риск их возникновения.

В предлагаемой редакции части 3 статьи 11 УПК РФ предусматривается следующее: «При наличии достаточных оснований полагать, что существует угроза или реальная возможность возникновения опасности, связанной с убийством, применением насилия, уничтожением или повреждением имущества, либо совершением иных противоправных деяний, представляющих опасность, в отношении потерпевшего, свидетеля или других участников уголовного процесса, а также их близких родственников, родных или близких лиц, суд, прокурор, руководитель следственного органа, следователь, орган дознания, начальник органа дознания и дознаватель обязаны принять в рамках своих полномочий меры по обеспечению безопасности указанных лиц...».

Наблюдается существенная неопределенность в законодательной базе: Федеральный закон от 20.08.2004 № 119-ФЗ не содержит четкого определения термина «меры безопасности». Отсутствие такого легального определения

порождает разночтения при применении норм права и препятствует формированию единой судебной практики.

Для решения этой проблемы представляется целесообразным внести в статью 2 Закона № 119-ФЗ положение, определяющее меры безопасности как совокупность процессуальных и организационных действий, призванных обеспечить сохранность жизни, здоровья, собственности и других законных интересов лиц, нуждающихся в защите.

Необходимо внести изменения в Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации, установив унифицированный порядок межведомственного взаимодействия. Это включает в себя регламентацию сроков и процедур передачи материалов, обязательность обмена информацией и четкое определение роли прокурора как координатора, наделенного полномочиями по разрешению споров о подследственности. Реализация данного подхода будет способствовать синхронизации действий различных ведомств, минимизации межведомственных разногласий и повышению результативности мер по обеспечению безопасности.

В настоящее время часть 2 статьи 37 УПК РФ определяет полномочия прокурора следующим образом: «разрешать споры о подследственности уголовного дела».

Несмотря на это, действующая норма не предусматривает четкого механизма для координации действий между различными ведомствами, не определяет временные рамки для передачи документации и не устанавливает обязательного порядка обмена сведениями между субъектами предварительного расследования.

В свете вышеизложенного, представляется разумным внести в статью 37 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации следующие дополнения: Предлагаемое дополнение к части 2 статьи 37 УПК РФ: «Прокурор отвечает за организацию взаимодействия между органами предварительного расследования в вопросах обеспечения безопасности лиц, вовлеченных в уголовный процесс. Он также курирует обмен информацией между указанными органами, определяет регламент передачи материалов и урегулирует разногласия относительно подследственности».

Для усиления мер защиты представляется целесообразным дополнить часть 4 статьи 24 Федерального закона № 119-ФЗ пунктом 6 следующего содержания: «Государственные органы, призванные обеспечивать безопасность, а также органы дознания, предварительного следствия,

прокуратуры и иные уполномоченные структуры, обязаны налаживать оперативное взаимодействие и незамедлительный обмен информацией, необходимой для своевременного предотвращения любых угроз, направленных против защищаемых лиц».

Таким образом, реализация указанных мер позволит повысить уровень безопасности потерпевших и свидетелей, укрепить доверие к институтам государственной власти и обеспечить более эффективное осуществление уголовного судопроизводства.

Список литературы

1. Об утверждении Государственной программы «Обеспечение безопасности потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства на 2024–2028 годы»: Постановление Правительства РФ от 6 сентября 2023 г. № 1454-47. – Доступ из справоч.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

2. О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства: Федеральный Закон от 20.08.2004 N 119-ФЗ. – Доступ из справоч.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

3. Карягина О. В. Кулагина К. С. Вопросы обеспечения государственной защиты и безопасности личности в стадии возбуждения производства по уголовному делу // Вестник Таганрогского института управления и экономики. 2021. № 1 (33). С. 97–100.

4. Гапонова В. Н. К вопросу о реализации института государственной защиты участников уголовного судопроизводства// Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2023. № 2 (26). С. 35–43

5. Короленко И. И. Непранов Р. Г. «Проблемы защиты свидетелей и потерпевших в уголовном процессе» // Северо-Кавказский юридический вестник. 2020. № 2. С. 147–151.

© Ниязова Н.Н., Такмаков П.П.

**ЦИФРОВОЙ БАРЬЕР ИЛИ НОВАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ:
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИНЦИПА ГЛАСНОСТИ ПРАВОСУДИЯ
В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Кагиров Искандар Маратович
Хисамутдинов Арсений Дмитриевич
Савиценко Илья Александрович**

студенты

Научный руководитель: **Баранова Екатерина Сергеевна**

к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Аннотация: В условиях активной цифровой трансформации российского правосудия одной из важнейших проблем становится сохранение конституционного принципа гласности судопроизводства в новой технологической среде. Рассмотрены противоречия между формальным закреплением принципа открытости судебного разбирательства и реальными вызовами от внедрения автоматизированных систем и технологий искусственного интеллекта. Исследование позволило выявить существование определенного риска формализации доступа к правосудию при одновременном сохранении информационных барьеров, а также новые угрозы, связанные с алгоритмической непрозрачностью цифровых инструментов. В работе обоснована необходимость выработки специальных гарантий, которые обеспечили бы открытость и доступность правосудия в цифровую эпоху.

Ключевые слова: гласность правосудия; принцип открытости судопроизводства; цифровая трансформация правосудия; искусственный интеллект в судах; доступ к правосудию; информационная безопасность судопроизводства.

**DIGITAL BARRIER OR NEW OPPORTUNITY: TRANSFORMATION
OF THE PRINCIPLE OF PUBLICITY OF JUSTICE
IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Kagirov Iskandar Maratovich

Khisamutdinov Arseniy Dmitrievich

Savitsenko Ilya Aleksandrovich

Scientific adviser: **Baranova Ekaterina Sergeevna**

Abstract: In the context of the active digital transformation of Russian justice, one of the most important problems is the preservation of the constitutional principle of transparency of judicial proceedings in the new technological environment. The contradictions between the formal consolidation of the principle of openness of judicial proceedings and the real challenges from the introduction of automated systems and artificial intelligence technologies are considered. The study revealed the existence of a certain risk of formalizing access to justice while maintaining information barriers, as well as new threats related to the algorithmic opacity of digital tools. The paper substantiates the need to develop special guarantees that would ensure the openness and accessibility of justice in the digital age.

Key words: publicity of justice; principle of openness of legal proceedings; digital transformation of justice; artificial intelligence in courts; access to justice; information security of legal proceedings.

Конституционный принцип гласности, закреплённый в ч. 1 ст. 123 Конституции Российской Федерации [5], традиционно рассматривается как одна из фундаментальных основ правосудия. Этот принцип обеспечивает социальный контроль за деятельностью судов, укрепляет связь судебной власти с народом и служит важнейшей гарантией справедливого судебного разбирательства.

Однако стремительное внедрение цифровых технологий в судебную систему России становится причиной одной существенной проблемы, а именно ставит под вопрос способность традиционного правового регулирования обеспечить реальную, а не формальную открытость правосудия. Внедрение Государственной автоматизированной системы РФ «Правосудие» [7], возможность подачи документов в электронном виде [8], использование систем веб-конференции, а в перспективе и применение технологий искусственного интеллекта создаёт новые возможности, но одновременно становится само по себе угрозой для принципа гласности.

Целью настоящего исследования является выявление главных противоречий между классическим пониманием гласности правосудия и современными тенденциями цифровизации судопроизводства, а также предложить пути их разрешения.

Цифровая трансформация российской судебной системы, начавшаяся с создания ГАС «Правосудие», привела к значительному расширению возможностей доступа граждан к информации о судебной деятельности. Однако, как справедливо отмечает Генеральный директор Судебного департамента В.В. Иванов, на сегодняшний день судами используется разрозненное программное обеспечение. Арбитражные суды работают на четырёх вариациях программ, отдельные регионы внедряют свои альтернативные разработки. Из-за большого количества используемых альтернативных ресурсов возникает определённая сложность в самом процессе цифровизации [3]. Такое разнообразие технических решений создаёт определенное неравенство в доступе к правосудию для граждан, проживающих в разных регионах, и ставит под вопрос единообразие реализации принципа гласности.

Особую остроту проблеме придаёт начало активного внедрения технологий искусственного интеллекта в правосудие. Специалисты выделяют три этапа интеграции ИИ в судебную систему: оптимизация рутинных процессов, аналитика данных и выполнение функций судьи при вынесении решения [1, с. 168]. При этом речь идёт о научных концепциях развития цифрового правосудия; действующее российское законодательство не допускает передачи функции отправления правосудия искусственному интеллекту. В России применение ИИ пока находится преимущественно на первых двух этапах, однако уже сегодня правоприменительная практика сталкивается с важными вызовами, для ответа на которые необходимо четкое правовое осмысление.

Показательным примером является случай из судебной практики российских судов: адвокат, представлявший интересы осуждённого, усомнился в подлинности отдельных формулировок в тексте судебного акта, посчитав, что они имеют признаки машинной генерации. Экспертиза действительно выявила наличие признаков машинной генерации, включая нарушения жанровой специфики документа и употребление неподходящих слов [4]. Несмотря на то, что апелляционная инстанция отклонила доводы жалобы, сам факт постановки вопроса о возможности использования ИИ при подготовке судебных решений

уже начинает свидетельствовать о необходимости чёткого правового регулирования в этой сфере.

Ещё более опасный аспект заключается в потенциальной непрозрачности алгоритмов ИИ. Как отмечают исследователи, подобные системы обладают предвзятостью, ведь обучаются по человеческим знаниям и принципам, которые вкладываются разработчиками, а закрытый характер алгоритмов за авторством частных компаний противоречит принципу открытости судебного заседания [1, с. 171]. Это порождает конфликт: с одной стороны, алгоритмическая система может принимать решения (или оказывать на них существенное влияние) на основе критериев, недоступных для проверки участниками процесса; с другой стороны, участники процесса не могут эффективно оспорить решение, если не понимают логику его принятия.

Председатель коллегии адвокатов «Жамкочян и партнеры» Каро Жамкочян, комментируя этот случай, отметил, что реакция суда второй инстанции указывает на необходимость чёткого разграничения: «где заканчивается технический ресурс и начинается правосудие» [4]. Данная позиция является вполне обоснованной, поскольку приговор не просто текст, а акт правосудия, основанный на внутреннем убеждении судьи, сформированном в результате непосредственного исследования доказательств.

Международный опыт также подтверждает необходимость осторожного подхода к автоматизации правосудия. Как отмечают в своих исследованиях Е.М. Донцов и Т.К. Донцова, цель интеграции искусственного интеллекта в судебную систему России заключается в выработке правовых и организационных условий безопасной интеграции, соответствующих принципам независимости судей, законности и защиты прав человека, в целях обеспечения вынесения судьями справедливых судебных решений [1, с. 172]. При этом особо подчёркивается необходимость установления чётких пределов допустимого применения ИИ в правосудии для сохранения доверия общества к судебной власти.

Внедрение технологий искусственного интеллекта в правосудие также рискует нарушить право на справедливое судебное разбирательство, гарантированное статьей 6 Европейской конвенции по правам человека [2]. Российская Федерация прекратила участие в Совете Европы, и с 16 сентября 2022 года действие Европейской конвенции в отношении России было прекращено. Тем не менее стоит отметить, что в документах Совета Европы отмечается алгоритмическая предвзятость в системах ИИ, которую трудно

обнаружить для судьи из-за распространённого восприятия алгоритмической «нейтральности» и собственной технологической предвзятости судей, что может привести к дискриминационным результатам. Кроме того, принцип состязательности судопроизводства предполагает доступ к пониманию системы ИИ, возможность оспорить её научную обоснованность, системные смещения и потенциальные ошибки, что в условиях закрытости коммерческих алгоритмов становится практически невозможным [6]. С учётом изложенного можно сделать следующие выводы.

Во-первых, цифровая трансформация правосудия, безусловно, расширяет возможности доступа граждан к правосудию, но одновременно создаёт риски формализации этого доступа при сохранении реальных информационных барьеров, связанных с цифровым неравенством и технической неоднородностью судебной структуры.

Во-вторых, внедрение технологий искусственного интеллекта в судопроизводство требует выработки совершенно новых правовых гарантий, которые обеспечили бы прозрачность алгоритмов и возможность их проверки участниками процесса. Закрытый характер алгоритмов, разрабатываемых частными компаниями, создаёт серьёзную угрозу для реализации конституционного принципа открытости судопроизводства и права на справедливое судебное разбирательство, поскольку участники процесса не могут проверить логику работы таких систем и оспорить их выводы.

В-третьих, необходима законодательная регламентация в каких пределах допускается применения ИИ в правосудии, которая позволила бы использовать потенциал цифровых технологий для повышения эффективности судопроизводства и одновременно с этим гарантировала бы сохранение основополагающих принципов правосудия, включая гласность, состязательность и независимость судей.

Наиболее обоснованным представляется подход, при котором технологии искусственного интеллекта рассматриваются исключительно как вспомогательный инструмент для оптимизации судебной деятельности, не заменяющий судебское усмотрение. Подход с разделением ситуаций, когда использование искусственного интеллекта является необходимостью и когда можно обойтись без него позволяет сохранить баланс между эффективностью правосудия и соблюдением фундаментальных прав человека, обеспечивая реальную, а не формальную реализацию принципа гласности в цифровую эпоху.

Таким образом, принцип гласности правосудия в условиях цифровой трансформации не должен оставаться неизменным принципом из прошлого. Он требует адаптации к новым технологическим реалиям, однако эта адаптация не должна означать ослабления правовых гарантий открытости и доступности правосудия. Напротив, именно сейчас возникает уникальная возможность не только сохранить, но и укрепить этот конституционный принцип, наполнив его новым содержанием, который справится с вызовами нашей новой эпохи технологического прорыва.

Список литературы

1. Донцов Е.М., Донцова Т.К. Искусственный интеллект в судебной системе: международный опыт, правовые риски и пределы допустимого применения в России // Пробелы в российском законодательстве. 2025. Т. 18. № 6. С. 167-173.

2. Европейская конвенция о защите прав человека и основных свобод (заключена в г. Риме 4 ноября 1950 г.) // Собрание законодательства РФ. 2001. № 2. Ст. 163.

3. Иванов В.В. О единой информационной платформе для судебной системы [Электронный ресурс] // РАПСИ. 2025. 15 мая. URL : https://rapsinews.ru/judicial_news/20250515/310857856.html (дата обращения: 23.05.2026).

4. Искусственный интеллект вместо судьи: что делать, если приговор пишет нейросеть? [Электронный ресурс] // Сфера: юридический портал. 2025. 19 ноября. URL : <https://legalacademy.ru/sphere/post/iskusstvennyi-intellekt-vmesto-sudi-cto-delat-esli-prigovor-pishet-neiroset> (дата обращения: 23.05.2026).

5. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) // Российская газета. 1993. 25 дек.

6. Контролю за ИИ-решениям в суде быть - вопрос времени [Электронный ресурс] // Юридический портал «Law.ru». 2025. 27 октября. URL : <https://www.law.ru/news/43627-kontrolyu-za-ii-resheniyam-v-sude-byt-vopros-vremeni> (дата обращения: 23.05.2026).

7. Постановление Совета судей РФ от 15 мая 2008 г. № 220 «О ходе реализации мероприятий по эксплуатации в федеральных судах общей юрисдикции Государственной автоматизированной системы Российской Федерации „Правосудие“ и поддержании информационных ресурсов». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Приказ Судебного департамента при Верховном Суде РФ от 27 декабря 2016 г. № 251 «Об утверждении Порядка подачи в федеральные суды общей юрисдикции документов в электронном виде, в том числе в форме электронного документа». Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».

© Кагиров И.М., Хисамутдинов А.Д., Савиценко И.А., 2026

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛУЧШИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ 2026

Сборник статей

III Международного научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 1 июня 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 03.06.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 9.59.

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/>