

СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Самойлова В. С., Куликова А. С.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПСИХОСОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ИЗ КРИЗИСНЫХ СЕМЕЙ	4
--	---

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Волкова М. П., Рыжова А. А., Никольская М. В., Мельников В. Л., Агафонова Е. А.

СОЧЕТАННОЕ ПОРАЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНОГО ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ С БЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ	8
--	---

Атякшиева А. С., Комарова Е. В.

АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ И ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ КОСТЕЙ	14
---	----

Визгалова А. А., Сморгачева С. К., Комарова Е. В.

ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ	21
---	----

Молокова Е. А., Ниталанова В. А., Дикова Д. С.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ, ПОЛУЧАЮЩЕЙ ЛЕЧЕНИЕ МЕТОДОМ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА	29
--	----

Митрофанова Н. Н., Вздоров А. А.

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОТРОПНЫХ ИНФЕКЦИЙ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ	35
--	----

Чернов А. А., Митрофанова Н. Н.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭПИФИЗА И ЕЕ РОЛЬ В ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХИАТРИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ	40
---	----

Филина С. В., Шлыкова Е. В., Никольская М. В., Афонин А. В.

КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕРПЕТИЧЕСКАЯ ИНФЕКЦИЯ У РЕБЕНКА МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)	45
--	----

Кирсанов И. С., Митрофанова Н. Н., Султанов И. М.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕЙРОТРОПНЫХ ИНФЕКЦИЙ	50
---	----

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

Баскончин Д. С., Гуськов Д. В., Сеидова С. Ш.

ПРЕДМЕТ ДОКАЗЫВАНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ	54
--	----

Курносова В. М., Колесников Г. М.

ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ПРОЦЕССУАЛЬНЫМИ ПРАВАМИ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ ..	61
---	----

Курышова А. С., Абдусаламова М. Ш.

БЕСПЛАТНАЯ ЮРИДИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?	67
---	----

Свечников Н. И., Почивалов А. Д.

ВЛИЯНИЕ САМБО НА ПОДГОТОВКУ СОТРУДНИКОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНОВ 71

Свечников Н. И., Пустовалова М. А., Шилина О. А.

РОЛЬ ПОЛИЦИИ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ И РЕАГИРОВАНИИ НА УГРОЗЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 76

Сергеев Д. О.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ СУДЕЙ 81

Саломатин А. Ю., Лапенков Д. В., Хадарина Я. М.

МИГРАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА: ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ ГОСУДАРСТВ 85

Ермолаев К. А., Лоскутова С. Д., Лоскутов А. В.

ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕО-КОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ ПРИ РАССМОТРЕНИИ
ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ В СУДАХ ОБЩЕЙ ЮРИСДИКЦИИ 89

Федорова А. К., Простова А. Д., Свечников Н. И.

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ ОРГАНИЗАЦИЯМ
ЭКСТРЕМИСТСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 93

Саломатин А. Ю., Лапенков Д. В., Хадарина Я. М.

РЕГУЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ В РОССИИ: ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ 101

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Перелыгин Ю. П., Кольчугина И. Г., Рашевская И. В.

УДЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ 106

Фольгуберт А. С.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЕВ И ИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ПРОНИЦАЕМОСТЕЙ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ В ВОЛНОВОДЕ 112

Акмайкина А. Э., Микурова А. А., Кабанов С. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСА НИКЕЛЯ (II)
С ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРАУКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ..... 122

Киреева С. Н., Рублева Д. Е., Петрухина И. А., Киреев Д. С.

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ:
КОМБИНАЦИЯ КОНДУКТОМЕТРИИ И РЕФРАКТОМЕТРИИ
ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА 128

Володин М. Д., Кирилина Ю. Н.

ХИМИЯ ЧАЯ..... 131

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

Ганиев И. Н., Худойбердизода С. У., Акбаров Ш. С., Киреев С. Ю.

КОРРОЗИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА
AlMg5.5Li2.1Zr0.15 ТИПА ДЮРАЛЮМИНИЙ С ГАЛЛИЕМ, ИНДИЕМ И ТАЛЛИЕМ
В 3,0%-м ВОДНОМ РАСТВОРЕ NaCl..... 135

Смирнова А. Е., Гречишкина М. С.

ГИБКОСТЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ: УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ НА ОСНОВЕ
ОПОВЕЩЕНИЙ И РЕАКЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 141

*Михайлов П. Г., Михайлов А. П., Пасхин И. Н., Ахметов А. Р., Сазонова В. П.,
Аналиева А. У.*

СОВМЕЩЕННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ
И ВЛАЖНОСТИ 144

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 316.62

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПСИХОСОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ИЗ КРИЗИСНЫХ СЕМЕЙ

В. С. Самойлова¹, А. С. Куликова²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹samoylovav888@mail.ru

²anna.kulikova10@mail.ru

Аннотация. Рассматривается актуальность внимания профессионалов социальной сферы к вопросам оказания социальной и психосоциальной помощи детям из кризисных семей. Исследуются негативные тенденции, влияющие на стабильность семейных отношений в современном российском обществе, такие как увеличение числа неполных семей и рост различных девиаций у детей. Особое внимание уделяется проблеме дезадаптации дошкольников в экстремальных условиях и необходимости применения качественных методов феноменологической социологии для профессиональной помощи. Авторы выделяют теоретические основы профессиональной психосоциальной поддержки, включая метод социального конструирования реальности, который помогает понять, как индивидуумы создают свою социальную реальность. Подчеркивается, что специализированное научное знание и обыденное понимание должны быть сопоставимыми в анализе социальной действительности.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, кризисные семьи, социальное конструирование реальности, психосоциальная поддержка

Для цитирования: Самойлова В. С., Куликова А. С. Теоретические основы профессиональной психосоциальной поддержки детей дошкольного возраста из кризисных семей // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 4–7.

Актуальность вопросов оказания социальной и психосоциальной помощи детям из семей, находящихся в кризисном состоянии и трудной жизненной ситуации, предполагает обращение исследователей к научно-теоретическим основам практики социализации ребенка в современном социокультурном мире.

Это обстоятельство обусловлено негативными тенденциями, влияющими на стабильность семей и семейных отношений в современном российском обществе: увеличивается число неполных семей, а также семей, сталкивающихся с кризисными условиями жизни; растет количество различных видов девиаций и зависимостей у детей и др. [1, с. 29–30].

Проблема дезадаптации ребенка дошкольного возраста, находящегося в экстремальных жизненных условиях, определяет потребность научного исследования особенностей и характеристик экспертной апробации качественных методов феноменологической социологии, которые при их применении в различных видах социальных практик способны результативно содействовать профессиональной психосоциальной поддержке детей дошкольного возраста и их семей в сложных жизненных условиях.

Теоретические основы профессиональной психосоциальной поддержки детей дошкольного возраста становятся обоснованием применения метода социального конструирования реальности. Создатели социально-конструкционистского направления в феноменологии П. Бергер и Т. Лукман утверждали, что любой человек, постоянно познавая действительность (реальность), создает («конструирует») для себя окружающий мир, который и является объектом его повседневной познавательной активности. В основе их концепции находится аргументация ответа на вопрос: «Как создается социальная реальность и как эта реальность изменяет своего создателя – человека?»

Предметом «социологии знания» П. Бергера и Т. Лукмана является взаимосвязь мышления человека и конкретной социокультурной среды, в которой оно формируется. Такая взаимосвязь сознания человека и социальной действительности (реальности), в которую оно погружено, создает и формирует (т.е. конструирует) конкретный вариант социальной реальности. Такой процесс социального конструирования реальности должен, по мнению исследователей, находиться в центре прикладных социальных исследований и анализа их результатов [2].

Практика профессиональной психосоциальной поддержки детей основана на концептуальном подходе, согласно которому научная «реальность», сконструированная из теоретических взглядов и результатов эмпирических исследований ученых (социологов, социальных педагогов, психологов, теоретиков социальной работы и др.), не является единственной «реальностью», отражающей конкретную социальную действительность. Специализированное научное знание, генерируемое исследователями, и обыденное, житейское знание конкретного индивида становятся сопоставимыми объектами социологического анализа [3, с. 10–11].

Методы и технологии профессиональной психосоциальной поддержки детей дошкольного возраста, реализуемые, прежде всего, в социальной и дошкольной педагогике и практической социальной работе с детьми, основаны на концепции психосоциального подхода, которая была сформулирована в теории социальной работы в 1970-е гг. и своим содержанием ориентирована на научно-теоретические положения социологии и психологии.

Смысл концепции заключен в обосновании основной цели психосоциального подхода в практической социальной работе – поддерживать равновесие между внутренней психической жизнью клиента социальных служб, с одной стороны, и социальными и социокультурными отношениями в обществе, влияющими на его жизнедеятельность, с другой стороны. Достижение этой цели предполагает активное участие воспитателя-педагога, профессионального социального работника и других специалистов социальной сферы в решении личностных, межличностных и социальных проблем ребенка дошкольного возраста и членов его семьи.

Психосоциальный подход в дошкольной педагогике и практической социальной работе с детьми предусматривает более полное понимание трудной жизненной ситуации ребенка и его семьи в контексте микросоциальной среды, в которой он находится, и использование этих знаний для того, чтобы профессионально помочь воспитанному развивать и усиливать свой личностный потенциал.

В психосоциальном подходе синтезируются научные знания по проблеме ребенка и семьи, оказавшейся в трудной жизненной ситуации, независимо от их источника и направленности; существует необходимость расширить представления профессионалов социальной сферы о физическом и психическом состоянии детей дошкольного возраста; предполагается анализ обстановки, в которой оказывается социальная помощь индивиду, и результатов ее дифференцированного воздействия на индивида [4, с. 49–50].

Важно учитывать, что процесс социальной адаптации детей дошкольного возраста, находящихся в семьях с кризисными, экстремальными условиями жизнедеятельности, является многофакторным и требует системного подхода, включающего как индивидуальные, так и групповые механизмы специализированного профессионального воздействия.

В этой связи становятся актуальными практические вопросы, связанные с рассмотрением эффективных и результативных методов и технологий профессиональной психосоциальной поддержки, направленных на создание благоприятной педагогической, психологической и социокультурной среды для детей дошкольного возраста [5, с. 204–205].

Предполагается, что методики и технологии профессиональной психосоциальной поддержки должны быть многоуровневыми и адаптированными к специфическим потребностям детей дошкольного возраста из кризисных семей. Они могут варьироваться от индивидуальных вмешательств до социальных проектов и программ, охватывающих территориальные сообщества.

Первой теоретической основой профессиональной психосоциальной поддержки является принцип создания для детей дошкольного возраста безопасной и поддерживающей среды. Дети, испытывающие стресс из-за неблагоприятных обстоятельств в семье, нуждаются в эмоциональной безопасности, которая может быть обеспечена как в домашней, так и в образовательной среде.

Второй теоретической основой является принцип применения в практике психосоциальной поддержки детей дошкольного возраста методов эмоциональной регуляции. Научение детей методам управления своими эмоциями и поведением, такими как использование дыхательных упражнений, практик внимательности и игр для снятия стресса, направлено на улучшение их эмоционального состояния. Дети, которые умеют выражать и регулировать свои эмоции, лучше справляются с трудными жизненными ситуациями и могут более эффективно взаимодействовать с окружающими.

Третьей теоретической основой профессиональной психосоциальной поддержки является идея вовлечения детей дошкольного возраста в терапевтические игровые активности. Игра способствует созданию близких, доверительных отношений между участниками, снимает эмоциональную напряженность, тревогу, страх перед окружающими, повышает самооценку, позволяет проверить себя в различных ситуациях общения, снимая опасность социально неблагоприятных последствий.

Важным элементом профессиональной психосоциальной поддержки является вовлечение специалистами социальной сферы родителей или опекунов в процесс помощи детям дошкольного возраста. Обучение их навыкам позитивного взаимодействия с ребенком, а также понимание его потребностей и эмоций могут существенно улучшить динамику семейных отношений и способствовать созданию более стабильной и поддерживающей среды.

Четвертой теоретической основой психосоциальной поддержки детей дошкольного возраста является концептуальное обоснование содержания профессиональной работы специалистов социальной сферы с родителями и семьями. Такое обоснование учитывает то обстоятельство, что кризисные, экстремальные условия жизнедеятельности могут оказывать негативное влияние не только на детей дошкольного возраста, но и на их семьи.

Программы профессиональной психосоциальной поддержки должны включать элементы целенаправленной работы с родителями, обучая их эффективным методам взаимодействия и коммуникации с детьми. Непосредственное вовлечение родителей в процесс психосоциальной помощи детям может помочь создать единое пространство для поддержки ребенка дошкольного возраста и улучшить общую атмосферу в семье [1, с. 48].

Пятой теоретической основой является методология интеграции профессиональной психосоциальной поддержки в образовательные учреждения. Дошкольные образовательные учреждения могут стать центрами для предоставления психосоциальной поддержки детям из кризисных семей. Расширение возможностей доступа к психологической и/или социальной помощи детям, интегративным программам обучения детей «эмоциональной грамотности» и социальной адаптации внутри образовательных учреждений может существенно повысить качество профессиональной психосоциальной поддержки, предоставляемой детям дошкольного возраста из кризисных семей.

Анализируемые теоретические основы профессиональной психосоциальной поддержки становятся для специалистов социальной сферы обоснованием их возможности активно влиять на эмоциональное и социальное развитие детей дошкольного возраста. Создание безопасной и поддерживающей среды, применение методов эмоциональной регуляции, вовлечение в терапевтические игры и работа с родителями обеспечивают создание комплексов условий, способствующих благополучию ребенка. Дети, получающие необходимую профессиональную психосоциальную поддержку специалистов социальной сферы, демонстрируют более высокие уровни эмоциональной устойчивости, увеличение способности к взаимодействию с окружающими и лучше справляются с жизненными трудностями и состояниями стресса.

Таким образом, поддержка детей дошкольного возраста из кризисных семей требует комплексного профессионального подхода, учитывающего специфику их жизненных обстоятельств. Теоретические основы профессиональной психосоциальной поддержки, дающие обоснование направлениям создания для ребенка безопасной среды, развития его эмоциональных навыков и вовлечения родителей в социально-терапевтические процессы, своим содержанием способствуют тому, чтобы специалисты социальной сферы могли существенно повлиять на эмоциональное и социальное развитие детей, помогая им адаптироваться к экстремальным условиям жизнедеятельности.

Профессиональная психосоциальная поддержка детей дошкольного возраста из кризисных семей выполняет критически важную роль в их развитии. Этот процесс требует соответствующего научно-теоретического обоснования и координации различных подходов и методов, направленных на стабилизацию семейной среды и развитие умений, необходимых для успешного взаимодействия детей дошкольного возраста с окружающей социокультурной средой.

Список литературы

1. Малюченко Г. Н., Малюченко И. Ю., Пятницкая Е. В. Комплексная поддержка кризисных семей: принципы и технологии. Саратов : Саратовский источник, 2017. 124 с.
2. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания : пер. с англ. М. : Медиум, 1995. 323 с.
3. Тугаров А. Б., Лавренова Т. И. Прикладные социальные исследования. Пенза : Изд-во ПГУ, 2023. 110 с.
4. Тугаров А. Б. Прологомены к теории социальной работы. Пенза : Изд-во ПГУ, 2024. 104 с.
5. Пятницкая Е. В. Психологическая помощь семьям, переживающим возрастные кризисы у ребенка // Инновационные технологии работы с семьями, находящимися в трудной жизненной ситуации: региональный опыт социальных преобразований. Саратов : Саратовский источник, 2016. С. 204–207.

Информация об авторах

Самойлова Виктория Сергеевна, магистрант, Пензенский государственный университет.

Куликова Анна Сергеевна, магистрант, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 616.98

СОЧЕТАННОЕ ПОРАЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНОГО ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ С БЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ

М. П. Волкова¹, А. А. Рыжова²,
М. В. Никольская³, В. Л. Мельников⁴, Е. А. Агафонова⁵

^{1, 2, 3, 4}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

⁵Пензенский областной клинический центр
специализированных видов медицинской помощи, Пенза, Россия

¹riiavolkova779@mail.ru

²ryzhova-alya@list.ru

³missmarina1956@yandex.ru

⁴meidpgumi@yandex.ru

⁵svmp@penzadom.ru

Аннотация. Проведен анализ литературных данных и продемонстрировано собственное наблюдение случая вирусного и паразитарного поражения центральной нервной системы у больного ВИЧ-инфекцией.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, оппортунистические заболевания, цитомегаловирусная инфекция, токсоплазмоз головного мозга

Для цитирования: Волкова М. П., Рыжова А. А., Никольская М. В., Мельников В. Л., Агафонова Е. А. Сочетанное поражение головного мозга у больного ВИЧ-инфекцией с благоприятным исходом // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 8–13.

Введение

ВИЧ-инфекция представляет собой хроническое, медленно прогрессирующее инфекционное заболевание, вызванное вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Основным признаком этого заболевания является поражение иммунной системы, что может привести к развитию синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД). Клинические проявления недостаточности иммунной защиты включают оппортунистические инфекции, злокачественные опухоли, а также дистрофические и аутоиммунные процессы. Без надлежащего лечения это может привести к летальному исходу для инфицированного человека [1].

По состоянию на 31 декабря 2024 г. в России зарегистрировано 1 215 145 человек с лабораторно подтвержденным ВИЧ. Уровень распространенности ВИЧ-инфекции составляет 831,8 случаев на 100 тыс. населения. Эксперты отметили, что заболеваемость ВИЧ в 2024 г. составила 35,43 на 100 тыс. населения, что на 11,5 % ниже по сравнению с 2023 г. (40,04) и на 31,4 % ниже среднего многолетнего показателя (51,66) [2].

Существуют различные стадии заболевания в зависимости от продолжительности и выраженности клинических симптомов. Четвертая стадия, известная как «стадия вторичных заболеваний», связана с истощением клеток CD4 из-за активной репликации ВИЧ. На фоне значительного иммунодефицита могут развиваться инфекционные и онкологические заболевания, которые определяют тяжесть и прогноз болезни. Стадия 4А обычно развивается через 6–10 лет после заражения и характеризуется бактериальными, грибковыми и вирусными инфекциями слизистых оболочек и кожи, а также воспалительными заболеваниями верхних дыхательных путей. В стадии 4Б наблюдаются более глубокие кожные поражения с затяжным течением, а также возникают проблемы с внутренними органами и периферической нервной системой, включая локализованную саркому Капоши. Стадия 4В чаще проявляется через 10–12 лет после заражения и характеризуется тяжелыми генерализованными заболеваниями, угрожающими жизни, включая поражение центральной нервной системы [3].

Оппортунистические инфекции – это инфекции, манифестно проявляющие себя в особых, благоприятных для своего развития условиях, например, в условиях Т-клеточного иммунодефицита, развивающегося при ВИЧ-инфекции. Большинство возбудителей таких инфекций являются условно-патогенными [3]. Наиболее распространенными среди них у ВИЧ-инфицированных являются микроорганизмы небактериальной природы, такие как цитомегаловирусы, простейшие *Toxoplasma gondii*, а также грибы *Pneumocystis jirovecii*, *Cryptococcus neoformans* и *Candida albicans* [4].

Цитомегаловирус (ЦМВ) может вызывать ЦМВ-энцефалит у пациентов с ВИЧ, что приводит к серьезным коморбидным состояниям. В некоторых случаях ДНК вируса может быть обнаружена в спинномозговой жидкости при отсутствии его в крови, что усложняет диагностику этой оппортунистической инфекции и затрудняет ее лечение [5]. Анализ спинномозговой жидкости и назального секрета у пациентов на поздних стадиях ВИЧ-инфекции подтверждает наличие антигенов ЦМВ с использованием иммунологических методов. Также выявляются морфологически измененные моноклеары (цитомегаловирусные клетки), особенно в назальном секрете и выделениях при отите [6].

Токсоплазмоз – это паразитарное заболевание, вызванное простейшими *Toxoplasma gondii*, которое может стать причиной серьезной оппортунистической инфекции у пациентов с ВИЧ/СПИД [7, 8]. Эта инфекция представляет собой угрозу для жизни у людей с ослабленным иммунитетом, в то время как у здоровых людей она обычно протекает в скрытой форме. При ВИЧ/СПИД латентный токсоплазмоз может перейти в активную форму, проявляясь клиническими симптомами [7, 9]. Наиболее часто токсоплазмоз у таких пациентов вызывает поражение центральной нервной системы и является одним из основных проявлений патологических процессов в этой области наряду с криптококкозом и туберкулезом [10, 11].

Церебральный токсоплазмоз является причиной госпитализации примерно у 10 % пациентов с ВИЧ/СПИД [12]. Клинически это заболевание чаще всего проявляется в виде энцефалита, при котором нередко вовлекается и спинной мозг, что может привести к миелиту [13]. В некоторых случаях токсоплазмоз может проявляться как менингоэнцефалит, что увеличивает риск летального исхода [14].

Современные антиретровирусные препараты значительно снизили частоту оппортунистических инфекций у пациентов с ВИЧ-инфекцией [15]. Однако, в отличие от традиционных проявлений иммунодефицита, уровень и распространенность ВИЧ-ассоциированных нейрокогнитивных расстройств остаются практически неизменными. На сегодня когнитивные нарушения

могут развиваться на более ранних стадиях заболевания, но их клиническое течение отличается от того, что наблюдалось до внедрения комбинированной антиретровирусной терапии [16].

Таким образом, исследование оппортунистических инфекций при ВИЧ-инфекции остается актуальной задачей, поскольку успешное лечение этих инфекций может значительно улучшить прогноз и продлить жизнь пациентов. В данной работе представлены анализ литературных данных и описание клинического случая ВИЧ-инфекции с одновременным поражением головного мозга цитомегаловирусом и токсоплазмой, который завершился благоприятным исходом в процессе наблюдения за пациентом.

Результаты и обсуждение

Проведен анализ истории болезни больного, госпитализированного в Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи с ухудшением течения ВИЧ-инфекции.

Больной И., 36 лет, находился на стационарном лечении с 08.10.2024 по 24.02.2025 (139 койко-дней). Стоит на учете с ВИЧ-инфекцией в центре СПИД, данных о приверженности пациента к наблюдению и лечению нет.

Поступил в стационар с жалобами на повышение температуры тела до фебрильных цифр, головную боль, общую слабость, слабость в конечностях. Отмечались умеренные боли в ротовой полости, зуд кожи левой ноги. При поступлении состояние средней степени тяжести. При обследовании нервной системы выявлен гемипарез справа, сознание ясное, но на вопросы отвечает односложно, менингеальных симптомов нет. Периферические лимфоузлы не увеличены. На слизистой полости рта – творожистые налеты. Выявлена гипотрофия мышц нижних конечностей. На коже стопы левой ноги обнаружен участок некроза черного цвета на фоне отека и гиперемии. Дыхание везикулярное, хрипы не выслушиваются, частота дыхательных движений – 20 в минуту, сатурация – 95 % без подачи кислорода. Тоны сердца при аускультации: приглушены, ритмичные, патологических шумов не определяется. Артериальное давление – 110/80 мм рт. ст. Частота сердечных сокращений – 60 уд/мин. Язык обложен белым налетом, определяется незначительное увеличение печени.

Диагноз при поступлении: ВИЧ-инфекция, 4В стадия с выраженными иммунологическими и гематологическими нарушениями без антиретровирусной терапии с проявлением множественных инфекций. Токсоплазмоз головного мозга? Кандидоз полости рта. Мукоромикоз левой стопы?

В стационаре проведен комплекс лабораторных и инструментальных исследований. В клинических анализах крови выявлены гиперхромная анемия средней степени тяжести, моноцитоз, наблюдается повышение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) в динамике, в анализе от 22.02.2025 выраженная эозинофилия (табл. 1).

Таблица 1

Показатели клинического анализа крови

Показатели	09.10.2024	30.11.2024	31.01.2025	22.02.2025
Гемоглобин, г/л	118	124	78	89
Эритроциты, 10^{12} / л	4,26	4,17	2,21	2,58
Моноциты, %	14	6	14	10
СОЭ, мм/ч	11	15	30	69
Эозинофилы, %				25

В биохимическом анализе крови от 08.11.2024 и 23.12.2024 повышение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ), повышение α -амилазы, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), повышенный уровень С-реактивного белка (СРБ) 08.11.2024 и 31.01.2025, понижен уровень общего белка, снижен альбумин. Повышение уровня АЛТ и АСТ, вероятно, связано с применением большого количества гепатотоксических препаратов (в первую очередь флуконазола) (табл. 2).

Таблица 2

Результаты биохимического анализа крови

Показатель	09.10.2024	08.11.2024	23.12.2024	31.01.2025
АЛТ, ЕД/л	35,1	156,3	81,3	11,8
АСТ, ЕД/л	16,3	69,1	36,9	12,5
α -амилаза, ЕД/л			110,3	37,5
ЛДГ, ЕД/л		320,4	305,2	280
СРБ, мг/л	0,81	38,58	0,5	8,59
Общий белок, г/л		49,7	52,8	50,1
Альбумин, г/л		27,5	30,7	28

При исследовании иммунологических параметров обращает на себя внимание глубокий иммунодефицит со снижением CD4+ лимфоцитов до 48 кл/мкл, повышением показателя CD8+ лимфоцитов 1160 кл/мкл и инверсией соотношения CD4/CD8 (снижение до значения 0,05) (табл. 3).

Таблица 3

Показатели иммунограммы

	CD3+ (кл/мкл)	CD4+ (кл/мкл)	CD8+ (кл/мкл)	Тхелп/Тсупр
17.09.2024	948	48	858	0,06
15.11.2024	1260	58	1160	0,05
09.01.2025	1204	204	985	0,21
05.02.2025	849	164	645	0,25

Вирусная нагрузка составила 2 200 000 копий/мл от 18.08.2024, в течение трех месяцев на фоне антиретровирусной терапии произошло снижение до 39 000 копий/мл.

Неоднократно проводился анализ ликвора при помощи спинномозговой пункции, при отсутствии плеоцитоза выявлено повышение содержания белка до 1,01 г/л (табл. 4).

Таблица 4

Показатели спинномозговой жидкости

	29.10.2024	15.11.2024	29.11.2024	19.12.2024	17.01.2025
Цитоз (кл/мкл)	4	1	0	0	1
Белок (г/л)	0,200	0,610	2,05	0,976	1,01
Кровь	Отр.	Положит.	Слабо положит.	Отр.	Положит.
Глюкоза (ммоль/л)	3,61	3,85	3,37	3,31	3,18

Методом полимеразной цепной реакции из крови и ликвора пациента неоднократно выделялась ДНК *Toxoplasma gondii*. При этом обращает на себя внимание отсутствие антител к токсоплазме в крови, что, по литературным данным, наблюдается крайне редко, менее чем у 5 % пациентов. Также в крови и спинномозговой жидкости методом полимеразной цепной реакции была обнаружена ДНК цитомегаловируса. По результатам магнитно-резонансной томографии (МРТ) от 25.12.2024 определено многоочаговое поражение головного мозга, радиологические характеристики не характерны для токсоплазмоза, более вероятно, ВИЧ-ассоциированный васкулит с наличием множественных мелких абсцессов. Внутренняя компенсированная гидроцефалия. При МРТ головного мозга с контрастом от 06.02.2025 – в динамике от 25.12.2024 отмечается появление

нового очага патологического сигнала в левой затылочной доле размерами $1,7 \times 1,3$ см. С учетом магнитно-резонансных признаков перивентрикулярно расположенных сливных зон гиперинтенсивного сигнала по T2 и Flair в совокупности с очень высокой вирусной нагрузкой ВИЧ в ликворе можно думать о наличии ВИЧ-энцефалопатии. С учетом наличия очаговой неврологической симптоматики (центральный гемипарез), патологических изменений в анализе ликвора (гиперпротеинария), неоднократного выделения ДНК ЦМВ и ДНК *Toxoplasma gondii* из ликвора в совокупности с данными МРТ головного мозга у пациента имеет место комбинированное поражение центральной нервной системы: токсоплазмоз головного мозга, ЦМВ-энцефалит и ВИЧ-ассоциированный васкулит.

Посев раневого отделяемого с тыльной поверхности правой стопы от 02.01.2025 – рост *Ent. faecalis*, *Mucor spp.* 10^5 КОЕ/мл. При посеве раневого отделяемого от 08.02.2025 – рост *St. haemolyticus*. Микробиологическое исследование соскоба полости рта на дрожжевые грибы от 22.11.2024 – выделены *Candida glabrata* 10^5 КОЭ/мл.

На основании комплекса лабораторных и инструментальных исследований выставлен клинический диагноз: «HIV инфекция, 4В стадия с выраженными иммунологическими и гематологическими нарушениями с антиретровирусной терапией с проявлением множественных вторичных инфекций. Менингоэнцефалит, вызванный токсоплазмой. Манифестная ЦМВ-инфекция с поражением центральной нервной системы (ЦНС). ВИЧ-энцефалопатия. Мукоромикоз правой стопы. Кандидоз полости рта. Гиперхромная анемия, средней степени тяжести. Осложнение: правосторонний гемипарез».

Проведено лечение: валганцикловир, флуконазол, нефтриаксон, бисептол, ванкомицин, меронем, инфузионная дезинтоксикационная терапия, цитофлавин, винпоцетин, витамины группы В, ферровир, синоflan местно, ацикловир, амфотерицин В, антиретровирусная терапия.

На фоне лечения – состояние пациента с положительной динамикой, уменьшились проявления со стороны ЦНС (выраженность гемипареза), появился аппетит, уменьшился зуд, болевой синдром менее выражен. Пациент выписан на амбулаторное наблюдение и лечение.

Заключение

Представленный клинический случай интересен тем, что у больного на фоне выраженного иммунодефицита, обусловленного ВИЧ-инфекцией 4В стадии, с клиническими проявлениями множественных вторичных инфекций (манифестная цитомегаловирусная инфекция с поражением ЦНС, менингоэнцефалит, вызванный токсоплазмой, ВИЧ-энцефалопатия, мукоромикоз правой стопы, кандидоз ротовой полости) достигнуты стабилизация состояния и улучшение лабораторных показателей.

Список литературы

1. ВИЧ-инфекция у взрослых. Клинические рекомендации 2024. [HIV infection in adults. Clinical guidelines. 2024 (In Russ.)]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/79_2
2. СПИД-центр. Данные ВИЧ в России за 2024 г. URL: <https://spid.center/ru/articles/5316>
3. Петрович И. В., Голобородько Н. В. Оппортунистические инфекции у ВИЧ-инфицированных пациентов : пособие для практических врачей. Минск : БелМАПО, 2004. 24 с.
4. Zaremba M. L. The essence of infection by opportunistic microorganisms // Przegląd Epidemiologiczny. 2001. Vol. 55, № 3. P. 91–99.
5. Trentalange A., Calcagno A., Raviolo S. Cytomegalovirus central nervous system compartmentalization in a patient presenting with AIDS // Antiviral Therapy. 2014. Vol. 20, № 3. P. 357–359.
6. Sridhar S., Li I. W., Wong S. C., Yuen K. Y. Circulating cytomegalic cells in a patient with advanced HIV presenting with cytomegalovirus rhinosinusitis // Journal of Clinical Virology. 2015. Vol. 65. P. 87–89.
7. Kruse A. Y., Kvich L., Eickhardt S. Unexpected Diagnosis of Cerebral Toxoplasmosis by 16S and D2 Large-Subunit Ribosomal DNA PCR and Sequencing // Journal of Clinical Microbiology. 2015. Vol. 53, № 6. P. 1983–1985.

8. Yohanes T., Debalke S., Zemene E. Latent *Toxoplasma gondii* Infection and Associated Risk Factors among HIV-Infected Individuals at Arba Minch Hospital, South Ethiopia // *AIDS Research and Treatment*. 2014. Vol. 2014. P. 652941–652946.
9. Robert-Gangneux F., Sterkers Y., Yera H. Molecular diagnosis of toxoplasmosis in immunocompromised patients: a 3-year multicenter retrospective study // *Journal of Clinical Microbiology*. 2015. Vol. 53, № 5. P. 1677–168.
10. Philip-Ephraim E. E., Charidimou A., Williams E., Kajogbola G. Stroke-like presentation of cerebral toxoplasmosis: two HIV-infected cases // *Cerebrovascular Diseases Extra*. 2015. Vol. 5, № 1. P. 28–30.
11. Dai L., Mahajan S. D., Guo C. Spectrum of central nervous system disorders in hospitalized HIV/AIDS patients (2009–2011) at a major HIV/AIDS referral center in Beijing, China // *Journal of the Neurological Sciences*. 2014. Vol. 342, № 1–2. P. 88–92.
12. Lewden C., Drabo Y. J., Zannou D. M. [et al.]. Disease patterns and causes of death of hospitalized HIV-positive adults in West Africa: a multicountry survey in the antiretroviral treatment era // *Journal of the International AIDS Society*. 2014. Vol. 17, № 1. P. 18797–18808.
13. García-García C., Castillo-Álvarez F., Azcona-Gutiérrez J. M. Spinal cord toxoplasmosis in human immunodeficiency virus infection/acquired immunodeficiency syndrome // *Infectious Diseases (London)*. 2015. Vol. 47, № 5. P. 277–282.
14. Domingos A., Ito L.S., Coelho E. [et al.]. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* IgG antibody in HIV/AIDS-infected individuals in Maputo, Mozambique // *Revista de Saude Publica*. 2013. Vol. 47, № 5. P. 890–896.
15. Eggers C., Arendt G., Hahn K., Husstedt I. W. [et al.]. German Association of Neuro-AIDS und Neuro-Infectiology (DGNANI). HIV-1-associated neurocognitive disorder: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment // *Journal of Neurology*. 2017. № 264 (8). P. 1715–1727. doi: 10.1007/s00415-017-8503-2
16. Schlote W. HIV-Enzephalopathie [HIV encephalopathy] // *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Pathologie*. 1991. № 75. P. 51–60.

Информация об авторах

Волкова Маргарита Павловна, студентка, Пензенский государственный университет.

Рыжова Алина Алексеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Никольская Марина Викторовна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Мельников Виктор Львович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Агафонова Екатерина Александровна, заведующий отделением, Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616-006

АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ И ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ КОСТЕЙ

А. С. Атякшева¹, Е. В. Комарова²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

^{1, 2}ekaterina-log@inbox.ru

Аннотация. Дифференциальная диагностика доброкачественных и злокачественных опухолей костей на ранних стадиях является важной задачей в ортопедии и онкологии, так как правильное определение характера опухоли влияет на выбор тактики лечения и прогноз для пациента. Рассматриваются основные виды доброкачественных и злокачественных опухолей, а также ключевые методы диагностики, используемые для выявления опухолевых процессов.

Ключевые слова: опухоли, остеома, остеосаркома, рентгенография, КТ

Для цитирования: Атякшева А. С., Комарова Е. В. Актуальные методы дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных опухолей костей // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 14–20.

Введение

Дифференциальная диагностика доброкачественных и злокачественных опухолей костей на ранних стадиях у взрослого населения представляет собой важную задачу в клинической практике. Сложность этой проблемы обусловлена разнообразием видов опухолей, их схожестью в клинических проявлениях и визуальных характеристиках, а также необходимостью быстрого и точного определения характера новообразования для выбора оптимальной тактики лечения.

На ранних стадиях заболевания симптомы могут быть неясными или отсутствовать вовсе, что затрудняет своевременную диагностику. Важно учитывать, что доброкачественные опухоли, хотя и имеют меньшую агрессивность, могут вызывать значительные функциональные нарушения и осложнения, в то время как злокачественные опухоли требуют срочного вмешательства из-за их потенциальной угрозы жизни пациента.

Прежде чем рассмотреть различные методы диагностики новообразований, необходимо описать некоторые из наиболее часто встречающихся доброкачественных и злокачественных опухолей костей.

Доброкачественные опухоли костей

Одной из распространенных доброкачественных опухолей костей является остеоид-остеома. Остеоид-остеома – опухоль остеогенного (костного) происхождения, вызывающая постепенно усиливающиеся ноющие боли, интенсивно и типично возникающие ночью. Возраст больных колеблется в диапазоне 5–25 лет, ее размеры варьируются от 1,5–2 см. Соотношение мужчин и женщин 2 : 1 или 3 : 1. Эта опухоль локализуется в длинных костях, особенно в проксимальном отделе большеберцовой кости (включая шейку), в бедренной кости, однако поражение может обнаруживаться в любом отделе скелета. Также опухоль может затронуть диафиз или метафиз кости. Случаи мультицентрического возникновения остеоид-остеомы встречаются редко [1].

Остеома – это доброкачественная опухоль пластинчатой костной ткани, развивается как в трубчатых, так и в губчатых костях, чаще в костях черепа. Достигает в размерах от нескольких миллиметров до десятков сантиметров. Внекостная остеома встречается в языке и молочной железе. Различают губчатую и компактную остеомы. Губчатая остеома состоит из беспорядочно расположенных костных балочек, между которыми разрастается волокнистая соединительная ткань [2]. Компактная остеома – массив костной ткани, лишенной обычной остеонидной структуры. Остеомы наиболее распространены в молодом возрасте (20–35 лет).

Злокачественные опухоли костей

К злокачественным опухолям относят: остеосаркому, саркому Юинга, хондросаркому [3].

Остеосаркома представляет собой злокачественную неоплазию остеогенного происхождения, характеризующуюся прямым синтезом остеоида и незрелой костной ткани опухолевыми клетками, что морфологически проявляется явлениями атипичного остеогенеза. Данная нозология отличается агрессивным течением с высокой склонностью к гематогенному метастазированию, преимущественно в легочную ткань [3].

Эпидемиологические исследования демонстрируют бимодальное распределение заболеваемости с выраженным пиком в подростковом возрасте (10–25 лет), на который приходится около 46 % случаев, и вторым менее выраженным подъемом в старшей возрастной группе (после 60 лет). У пациентов пожилого возраста отмечается преимущественное поражение аксиального скелета, что часто ассоциировано с предшествующими патологическими состояниями [4]. Согласно данным клиники Мейо, у 24,6 % пациентов (45 из 183 наблюдений) старше 60 лет развитие остеосаркомы было связано с фоновыми процессами (болезнь Педжета, пострадиационные изменения).

Гендерное распределение показывает незначительное преобладание мужчин (соотношение 1,2–1,5 : 1). Типичной локализацией являются метафизарные зоны длинных трубчатых костей, при этом около 50 % случаев приходится на область коленного сустава с преимущественным поражением дистального метафиза бедренной кости [5]. Крайне редко встречаются остеосаркомы дистальных отделов верхних конечностей (локтевая область, запястье), что составляет менее 2 % от общего числа случаев.

Саркома Юинга представляет собой высокоагрессивную злокачественную неоплазию нейроэктодермального происхождения, развивающуюся преимущественно в костной ткани (85–90 % случаев), реже – в мягких тканях (экстраоссальная форма) [5].

Типичными локализациями опухоли являются:

- диафизарные отделы длинных трубчатых костей (60–70 % случаев);
- плоские кости (таз, ребра, лопатки) – 20–25 %;
- аксиальный скелет (позвоночник, ключицы) – 10–15 %.

Макроскопически опухоль характеризуется значительными размерами (средний диаметр первичного очага превышает 8 см), что связано с поздней диагностикой [6].

Эпидемиологические особенности:

- возрастной диапазон: 10–18 лет;
- пик заболеваемости: 12–17 лет (соответствует периоду активного роста скелета);
- гендерное распределение: незначительное преобладание мужчин (1,5:1) [7].

Хондросаркома представляет собой злокачественную мезенхимальную опухоль, характеризующуюся пролиферацией атипичных хондроцитов в лакунарных пространствах и продукцией гиалинового хрящевого матрикса. Гистологически выделяют:

- классический вариант с типичным гиалиновым матриксом;
- миксоидную форму, при которой отмечается разжижение межклеточного вещества с формированием характерного «псевдокистозного» рисунка, где опухолевые клетки приобретают округлую или овальную форму и располагаются изолированно в миксоидном фоне [8].

Топографическое распределение:

- 65–70 % случаев: осевой скелет (тазовые кости – 30 %, плечевой пояс – 25 %, проксимальные отделы бедренной и плечевой костей – 15 %) [9];
- 15–20 %: акральные локализации (лучезапястный и локтевой суставы) [9];
- 10–15 %: краниофациальная область (с преобладанием поражения носовой перегородки) [10].

Особые клинико-морфологические формы:

1. Краниальные хондросаркомы:
 - основание черепа: преимущественно хондроидные хордомы;
 - свод черепа: хондробластические остеосаркомы.
2. Опухоли верхних дыхательных путей (менее 5 % случаев) [11]:
 - выраженная локальная агрессивность;
 - возможна трансформация из синовиального хондроматоза.

Эпидемиологические параметры:

1. Возрастной пик: 40–70 лет (медиана – 55 лет).
2. Гендерное распределение: мужчины болеют в 2 раза чаще (соотношение 2 : 1).
3. В 15 % случаев развивается на фоне предрасполагающих хрящевых поражений (энхондромы, остеохондромы) [12, 13].

Подходы к диагностике костных опухолей

Для диагностики опухолей костей используются различные методы, которые позволяют определить природу образования (доброкачественное или злокачественное), его локализацию, размер и степень распространенности. Основные методы диагностики включают:

- рентгенографию;
- компьютерную томографию;
- магнитно-резонансную томографию.

Рассмотрим применение этих методов при доброкачественных и злокачественных опухолях, а также их преимущества и недостатки.

Рентгенография костных структур представляет собой фундаментальный метод лучевой диагностики, основанный на принципах дифференциального поглощения рентгеновского излучения тканями различной плотности [14–17]. Данная методика обеспечивает двухмерную визуализацию анатомических структур костной ткани, что имеет существенное значение в диагностике неопластических процессов [18–22].

При исследовании остеом рентгенографическим методом выявляются следующие патогномичные признаки:

1. Четко очерченные границы новообразования.
2. Наличие зоны склеротического ободка по периферии.

Диагностические возможности метода включают:

- а) точное определение линейных размеров новообразования;
- б) визуализацию топографо-анатомического расположения;
- в) оценку состояния прилежащих костных структур:
 - реактивные изменения кортикального слоя;
 - признаки компрессии окружающих тканей;
 - отсутствие инфильтративного роста.

Методика обладает высокой специфичностью (85–92 %) при диагностике доброкачественных остеогенных новообразований, что делает ее обязательным первичным исследованием в алгоритме диагностики костных патологий [23].

Рентгенологическое исследование занимает важное место в первичной диагностике опухолевых поражений костной ткани благодаря сочетанию экономической эффективности и достаточной

информативности. Метод характеризуется низкой себестоимостью проведения и широкой доступностью в медицинских учреждениях различного уровня оснащения [24]. Его диагностическая ценность проявляется в возможности оценки характера опухолевого роста (остеолитического или остеобластического типа), состояния кортикального слоя и четкости границ новообразования.

Однако следует учитывать существенные ограничения данного метода диагностики. Основным недостатком является низкая тканевая контрастность, что значительно снижает информативность при визуализации мягкотканного компонента опухоли и ранних стадий деструктивных изменений, когда потеря минерального компонента кости не превышает 30–40 % [25]. Кроме того, метод не позволяет достоверно оценить интрамедуллярное распространение патологического процесса и состояние костного мозга. Важным аспектом является наличие ионизирующего излучения, хотя эффективная доза при стандартном исследовании составляет всего 0,01–0,1 мЗв [25].

Чувствительность метода при ранней диагностике злокачественных новообразований не превышает 35–45 %, что обусловлено указанными техническими ограничениями [26]. Тем не менее, рентгенография сохраняет свою значимость как скрининговый метод в алгоритме диагностики костных патологий.

Компьютерная томография (КТ) представляет собой современный высокоинформативный метод лучевой диагностики, существенно превосходящий традиционную рентгенографию по разрешающей способности и диагностической ценности [26]. Принцип послойного сканирования с последующей компьютерной реконструкцией изображения позволяет получить детальную информацию о структурных изменениях костной ткани. В случае остеом данный метод обеспечивает точную топографическую локализацию новообразования, определение его размерных характеристик и взаимоотношения с прилежащими анатомическими структурами [26]. КТ-диагностика дает возможность визуализировать опухолевый матрикс, оценить степень вовлечения костной ткани и выявить сопутствующие изменения в мягкотканых компонентах [26].

Основными диагностическими преимуществами компьютерной томографии являются высокая точность визуализации костной архитектоники, включая оценку целостности кортикального слоя и характеристик опухолевого матрикса. Метод позволяет с высокой достоверностью определять интра- и экстраоссальное распространение неопластического процесса, что имеет принципиальное значение для стадирования заболевания [26]. Дополнительным преимуществом является возможность выявления кальцинатов и оссификатов, а также проведения трехмерной реконструкции изображения, что значительно улучшает качество предоперационного планирования.

При наличии костно-деструктивных изменений и образований в костях существует высокая вероятность злокачественности, что требует назначения биопсии и анализа на онкомаркеры для уточнения типа образования. КТ-исследование помогает определить вовлечение окружающих мягких тканей [26]. При их вовлечении также необходима биопсия из-за высокой вероятности злокачественности.

Биопсия, в свою очередь, необходима для подтверждения диагноза и определения злокачественного характера опухоли, а также для выбора подходящего лечения [27, 28].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) занимает ключевое место в диагностике злокачественных новообразований костной ткани, в частности, остеосарком [29]. Метод обеспечивает высокоточную визуализацию опухолевого процесса, позволяя определить не только линейные размеры новообразования, но и его точную локализацию, а также степень инвазии в окружающие мягкие ткани.

По сравнению с компьютерной томографией и рентгенографией МРТ демонстрирует существенно более высокую информативность при оценке состояния мягкотканых структур и костного мозга [29]. Важным преимуществом метода является его исключительная чувствительность к ранним патологическим изменениям при полном отсутствии ионизирующего излучения. Однако следует отметить, что визуализация собственно костной структуры при МРТ-исследовании уступает по информативности данным КТ (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ методов диагностики опухолей костей

Название метода	Преимущества	Недостатки
Рентгенография	Доступность, низкая стоимость. Оценка структуры кости, кальцинатов. Точно определяет линейные размеры новообразования	Низкая чувствительность на ранних стадиях. Плохая визуализация мягких тканей и костного мозга. Невозможность достоверно оценить интрамедуллярное распространение патологического процесса. Ограниченная информативность при потерях минерального компонента кости менее 30–40 %
Компьютерная томография	Высокое разрешение для оценки деструкции кортикального слоя. Возможность 3D-реконструкции для хирургического планирования. Точная топографическая локализация новообразований. Определение интра- и экстра-оссального распространения неопластического процесса	Лучевая нагрузка. Ограниченная оценка мягкотканного компонента. Возможные противопоказания для пациентов с определенными состояниями
Магнитно-резонансная томография	Лучшая визуализация мягких тканей, костного мозга, нервно-сосудистых структур. Отсутствие ионизирующего излучения. Оценка степени инвазии в окружающие мягкие ткани	Ограничения (металлические имплантаты, клаустрофобия). Высокая стоимость. Наличие абсолютных противопоказаний для некоторых пациентов
Биопсия	Золотой стандарт верификации диагноза. Способствует выбору наиболее подходящего метода лечения. Дает возможность проведения молекулярных и генетических исследований	Возможность ошибки в выборе места биопсии, что может привести к ложным результатам. Временные затраты на анализ ткани и получение результатов

К существенным ограничениям метода относятся его относительно высокая стоимость, меньшая доступность в медицинских учреждениях регионального уровня, а также наличие абсолютных противопоказаний [30]. Последние включают наличие у пациентов ферромагнитных имплантатов, в частности, кардиостимуляторов, нейростимуляторов и некоторых видов сосудистых клипс, что связано с физическими принципами метода.

Заключение

Проведенный анализ диагностических возможностей современных методов визуализации при опухолевых поражениях костной системы демонстрирует необходимость дифференцированного подхода к их применению. Рентгенографическое исследование, обладая высокой доступностью и экономической эффективностью, сохраняет свою значимость в качестве скринингового метода, хотя и имеет ограниченную информативность при оценке мягкотканых структур и ранних стадий неопластического процесса.

Компьютерная томография, обеспечивая превосходную визуализацию костной архитектуры и точное определение локального распространения опухоли, существенно превосходит рентгенографию по диагностической ценности, но уступает магнитно-резонансной томографии в оценке состояния мягких тканей и костного мозга. При этом следует учитывать неизбежную лучевую нагрузку при КТ-исследовании.

Магнитно-резонансная томография, являясь наиболее информативным методом для изучения мягкотканного компонента и ранних изменений костного мозга, обладает уникальным преимуществом отсутствия ионизирующего излучения, однако имеет определенные технические и клинические ограничения в применении.

Оптимальная диагностическая стратегия должна основываться на рациональной комбинации указанных методов визуализации с учетом их диагностического потенциала и конкретных клинических задач. Такой комплексный подход позволяет максимально точно определить гистологическую природу, топографические особенности и степень распространенности опухолевого процесса, что является определяющим фактором для выбора адекватной лечебной тактики и достижения оптимальных терапевтических результатов. Дальнейшее совершенствование методов лучевой диагностики и разработка стандартизированных алгоритмов обследования будут способствовать повышению эффективности ранней диагностики и улучшению прогностических показателей при опухолевых поражениях костной системы.

Список литературы

1. Блудов А. Б., Федорова А. В., Замогильная Я. А., Неред А. С., Кочергина Н. В. Остеоид-остеома // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2015. № 3. С. 26–33.
2. Алиев М. Д., Сушенцов Е. А. Современная онкоортопедия // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2012. № 4. С. 3–10.
3. Соловьева Ю. Н. Патология опухолей костей: практическое руководство. М. : Практическая медицина, 2019. 256 с.
4. Кочергина Н. В., Зимина О. Г., Молчанов Г. В. Комплексная диагностика опухолей костей // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. 2014. Т. 15, № 1-2. С. 38–41.
5. Кушлинский Н. Е., Тимофеев Ю. С. Генетические исследования при опухолях костей // Вестник российских университетов. Математика. 2023. Т. 18, № 6 (2). С. 78–85.
6. Клименко К. Э., Борисова И. Б., Шемякин С. О., Крюков А. И. Современные хирургические подходы при остеомах фронтоэтмоидальной области (обзор литературы и собственный опыт) // Медицинский совет. 2015. № 3. С. 65–71.
7. Тайлаков Б. Б. Костно-пластические операции при опухолях костей // Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan. 2021. № 2 (21). С. 122–123.
8. Дохов М. М., Олешев Р. В., Титова Ю. И., Матвеева О. В. Остеоид-остеома головчатой кости кисти (клинический случай) // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 4. С. 574–578.
9. Булычева В. Н., Рогожина Д. В., Кушлинский Н. Е., Соловьева Ю. Н. Классическая остеосаркома // Вестник Томского государственного университета. 2015. Т. 20, № 1. С. 345–355.
10. Кропотова М. Д., Мудунова А. Е., Дронова Е. Л., Салихова С. Г. Остеосаркомы головы и шеи // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. 2019. Т. 20, № S2. С. 123–145.
11. Рыков М. Ю., Сенжапова Э. Р., Дзампаев А. З., Поляков В. Г. Мультифокальная остеосаркома: описание клинического случая // Онкопедиатрия. 2015. Т. 2, № 4. С. 404–408.
12. Корышкова Н. А., Литвинова И. И., Савгачева В. В., Ходжиева А. С., Колондаева А. Ф. Энхондрома и хондросаркома G1 стопы (клиническое наблюдение) // Пульс. 2022. Т. 24, № 6. С. 23–28.
13. Борисов В. Ю., Щадько А. А., Гуренко Е. Г., Лепшина С. М. Случай хондросаркомы позвоночника со стенозированием позвоночного канала // Университетская клиника. 2015. Т. 1, № 10. С. 12–15.
14. Шалыга И. Ф., Ачинович С. Л., Козловская Т. В., Мартемьянова Л. А., Турченко С. Ю., Авижец Ю. Н. Саркома Юинга // Проблемы здоровья и экологии. 2018. Т. 7, № 78. С. 67–78.
15. Васин И. В., Ошурков Ю. А., Готовкин Е. А., Константинов А. С., Своротнев Д. В., Васин В. А. Особенности диагностики и лечения саркомы Юинга // Вестник Ивановской медицинской академии. 2012. Т. 17, № 2. С. 67–70.

16. Самбунова Н. В., Пименов И. А., Жевак Т. Н., Литвицкий П. Ф. Саркома Юинга: молекулярно-генетические механизмы патогенеза // Вопросы современной педиатрии. 2019. Т. 14, № 4. С. 257–263.
17. Зарипова Л. Д. Физические основы дозиметрии. Радиационная безопасность : учеб.-метод. пособие для студентов физического факультета. Казань : Изд-во Казанского ун-та, 2008. 120 с.
18. Марусина М. Я., Казначеева А. О. Современные виды томографии : учеб. пособие. СПб. : СПбГУ ИТМО, 2006. 96 с.
19. Ахмедов Б. Р. Рентгенография и магнитно-резонансная томография в диагностике остеоартроза коленного сустава // Молодой ученый. 2014. № 22. С. 281–284.
20. Хмара Т. Г. Лучевая диагностика при черепно-мозговой травме // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 2. С. 540–542.
21. Чехонацкая М. Л. Комплексная лучевая диагностика одонтогенных гайморитов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 3. С. 486–489.
22. Суетенков Д. Е., Усамев В. В. Своевременная диагностика – основа успешного лечения в стоматологии // Актуальные вопросы медицины : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Клинической больницы. Саратов : СГМУ, 2006. С. 232–234.
23. Васильев Н. А., Кочергина Н. В. Лучевая диагностика и общие принципы дифференциальной рентгенодиагностики опухолей костей и мягких тканей. М. : Медицина, 1994. 192 с.
24. Костякова Л. А. Возможности ультразвуковой томографии в диагностике и оценке эффективности лечения опухолей опорно-двигательного аппарата : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2002. 29 с.
25. Кочергина Н. В., Лукьянченко А. Б., Зимина О. Г. Ошибки и трудности диагностики первичных костных опухолей // Медицинская визуализация. 2000. № 4. С. 92–97.
26. Лукьянченко А. Б. Возможности компьютерной томографии в распознавании опухолей опорно-двигательного аппарата : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1990. 36 с.
27. Некачалов В. В. Международная классификация онкологических болезней. Женева : ВОЗ, 2000. 111 с.
28. Колоколов В. Г., Шуголь С. А. Состояние и использование диагностического оборудования в ЛПУ Омской области // Актуальные проблемы деятельности диагностических центров в современных условиях : материалы ежегодной конф. ДиаМА. М., 2002. С. 43–45.
29. Ростовцев М. В. Опыт организации комплексной лучевой диагностики опухолей в лечебных учреждениях крупного промышленного региона // Вестник рентгенологии и радиологии. 2002. № 3. С. 59–62.
30. Портной Л. М. Каковы пути кардинального снижения лучевых нагрузок, получаемых гражданами Российской Федерации при проведении им диагностических лучевых исследований? // Вестник рентгенологии и радиологии. 2003. № 6. С. 4–10.

Информация об авторах

Атякшева Анастасия Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Комарова Екатерина Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Морфология», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616-091.8

ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

А. А. Визгалова¹, С. К. Смorchкова², Е. В. Комарова³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹nastya.vizgalova09@mail.ru

²smorchkovasofia@icloud.com

³ekaterina-log@inbox.ru

Аннотация. Рассматривается роль онкологических маркеров в практике патологической анатомии. Особое внимание уделяется современным методам иммуногистохимического и молекулярно-генетического анализа, позволяющим выявлять специфические маркеры опухолевых клеток. Описаны диагностическое, прогностическое и предсказательное значение различных онкомаркеров, таких как HER2/neu, Ki-67, p53, PSA и других, применяемых при морфологическом исследовании биопсийного и операционного материала. Обсуждаются возможности интеграции маркеров в классификацию опухолей, а также их значение для выбора тактики лечения и оценки эффективности терапии. Приведены примеры использования маркеров в диагностике злокачественных новообразований различных локализаций (молочной железы, предстательной железы, легких и др.). Подчеркивается важность тесного взаимодействия между патологоанатомами и клиницистами для повышения точности диагностики и персонализации лечения онкологических больных.

Ключевые слова: онкологические маркеры, иммуногистохимия, молекулярная диагностика, Ki-67, HER2/neu, PSA, p53, рецепторы гормонов, патологическая анатомия, злокачественные опухоли

Для цитирования: Визгалова А. А., Смorchкова С. К., Комарова Е. В. Онкологические маркеры в патологоанатомической практике // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 21–28.

Онкологические заболевания остаются одной из ведущих причин смертности во всем мире, несмотря на достигнутый прогресс в области диагностики и лечения. В условиях стремительного развития медицины растет потребность в более точной и ранней диагностике злокачественных новообразований, а также в персонализированном подходе к лечению. В этой связи ключевую роль начинают играть онкологические маркеры – молекулярные, клеточные и биохимические показатели, ассоциированные с опухолевым ростом.

Патологическая анатомия как наука и практическая дисциплина претерпела значительные изменения за последние десятилетия. Если ранее морфологическая диагностика основывалась преимущественно на традиционных методах окраски гистологических препаратов, то сегодня арсенал патологоанатома значительно расширен за счет методов иммуногистохимии, флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH), полимеразной цепной реакции (ПЦР) и других технологий. Благодаря этим методам стало возможным не только подтверждение наличия злокачественного процесса, но и определение молекулярного профиля опухоли, что критически важно для прогноза и выбора терапии [1].

Онкомаркеры представляют собой белки, рецепторы, ферменты, антигены, мутации генов или уровни экспрессии РНК, характерные для определенных опухолей [2]. Они позволяют:

– определить происхождение и злокачественность новообразования;

- оценить биологическое поведение опухоли;
- спрогнозировать течение заболевания;
- выбрать наиболее эффективную терапию.

В патологической анатомии онкомаркеры являются важной частью морфологического анализа. В последние годы произошло смещение фокуса с просто описательной диагностики к молекулярно-ориентированному подходу, что превращает патоморфологию в интегративную дисциплину между морфологией и молекулярной онкологией.

Онкологические маркеры в патологической анатомии используются для решения трех основных задач [3]:

1. Диагностика – уточнение природы опухоли, ее гистогенеза и степени дифференцировки.
2. Прогноз – определение вероятности рецидива, метастазирования и общего течения заболевания.
3. Предсказание ответа на терапию – выбор эффективных лекарственных препаратов на основе молекулярных характеристик опухоли.

Таким образом, онкомаркеры классифицируются по назначению на три группы:

1. Диагностические – позволяют определить тканевую принадлежность опухоли и уровень ее дифференцировки (например, PSA, CD117, CK7/CK20).
2. Прогностические – дают информацию о вероятности рецидива и выживаемости (например, p53, Ki-67, VEGF).
3. Прогностически-решающие (предиктивные) – отражают чувствительность опухоли к определенному виду терапии (например, HER2/neu, ER, PD-L1).

На основании изложенного становится очевидным, что онкологические маркеры играют центральную роль в современной патологической анатомии. Однако не все маркеры обладают одинаковой клинической ценностью, чувствительностью и специфичностью. Для более глубокого понимания их значимости необходимо провести сравнительный анализ наиболее часто используемых маркеров, применяемых в диагностике опухолей различной локализации.

Диагностические маркеры:

1. PSA (простат-специфический антиген): используется при опухолях предстательной железы. Обладает высокой тканевой специфичностью, но может быть повышен при доброкачественной гиперплазии.
2. CD117 (c-Kit): маркер гастроинтестинальных стромальных опухолей (GIST), помогает дифференцировать саркомы.
3. CK7/CK20: пара цитокератинов, применяемая для установления первичного очага при метастатических опухолях.

Прогностические маркеры:

1. p53: мутации в этом гене-супрессоре часто связаны с высокой злокачественностью и неблагоприятным прогнозом.
2. VEGF (фактор сосудистого роста): высокий уровень связан с агрессивным ростом и ангиогенезом опухоли.
3. Ki-67: универсальный индикатор пролиферативной активности. Повышенные значения указывают на высокую скорость деления клеток и потенциально неблагоприятный прогноз [4].

Предиктивные маркеры:

1. HER2/neu: амплификация гена характерна для части раков молочной железы и желудка. При наличии показана таргетная терапия (трастузумаб и др.).
2. ER и PR: рецепторы эстрогенов и прогестерона в опухолях молочной железы. При положительном статусе опухоль чувствительна к гормональной терапии.

3. PD-L1: экспрессия указывает на чувствительность опухоли к ингибиторам контрольных точек иммунного ответа [5].

Одним из наиболее широко применяемых маркеров в рутинной практике является Ki-67, отражающий пролиферативную активность опухолевых клеток. Его универсальность делает его полезным практически при всех злокачественных новообразованиях. Однако при этом Ki-67 не является специфическим маркером, поскольку он не позволяет определить гистогенез опухоли [6].

В отличие от него, PSA (простатспецифический антиген) высокоспецифичен для опухолей предстательной железы, хотя может повышаться и при доброкачественных состояниях. Его диагностическая значимость особенно высока при оценке степени дифференцировки аденокарциномы предстательной железы в сочетании с морфологическими признаками [7].

HER2/neu, напротив, представляет собой предсказательный маркер, который играет важную роль в раке молочной железы и желудка. Его сверхэкспрессия ассоциирована с агрессивным течением болезни, но одновременно открывает возможность для применения таргетной терапии (например, трастузумаб).

С точки зрения прогноза маркер p53 представляет интерес, поскольку отражает наличие мутаций в одноименном гене-супрессоре опухолевого роста. Аккумуляция аномального белка p53 в ядрах опухолевых клеток нередко указывает на высокую злокачественность и неблагоприятный прогноз [8].

Маркеры ER и PR (рецепторы эстрогенов и прогестерона) при раке молочной железы не только характеризуют биологическое поведение опухоли, но и определяют чувствительность к гормональной терапии (табл. 1). Высокий уровень экспрессии этих рецепторов связан с более благоприятным прогнозом и возможностью эффективного лечения антиэстрогенами [9].

Таблица 1

Сравнение онкологических маркеров

Маркер	Локализация опухоли	Назначение	Специфичность	Прогностическое значение	Терапевтические подходы
Ki-67	Общий (широкий) спектр	Пролиферация	Низкая	Высокий индекс	Косвенно влияет на тактику
PSA	Предстательная железа	Диагностика	Высокая	Умеренное	Контроль терапии
HER2/neu	Молочная железа, желудок	Прогноз/лечение	Средняя	Высокая экспрессия/агрессия	Анти-HER2 препараты
p53	Общий	Прогноз	Средняя	Мутация	Нет прямого лечения
ER/PR	Молочная железа	Прогноз/лечение	Средняя	Положительный статус	Гормональная терапия

Важно подчеркнуть, что наибольшую диагностическую и прогностическую ценность представляет совокупность маркеров, а не отдельные их значения. Так, при раке молочной железы оценка статуса HER2, Ki-67, ER и PR позволяет определить молекулярный подтип опухоли (например, люминальный А, HER2-положительный, трижды негативный и др.), от которого зависит как выбор лечения, так и прогноз [10].

Также наиболее часто используется классификация онкомаркеров по химической структуре. Существует разница в веществах, которые образуются при изменении метаболизма трансформированной клетки, поэтому при возникновении опухоли уровень этих веществ повышается. В качестве онкомаркеров используются такие химические соединения, как гликопротеины, полипептиды, белки и др. (табл. 2).

Не реже используется классификация по биологическим функциям. Значительная часть онкомаркеров принадлежит к классу онкофетальных антигенов. Это соединения, которые в заметных количествах присутствуют в тканях эмбриона, где синтезируются на поверхности клеток

в процессе дифференцировки (так называемые дифференцировочные антигены) и выполняют ключевую роль в развитии плода.

Таблица 2

Классификация маркеров по химической структуре

Химическая структура	Описание	Онкомаркеры
Гликопротеины	Комплексы белков с углеводами	ПСА, РЭА, СА 125
Полипептиды	Длинные цепочки аминокислот	ХГЧ, кальцитонин, АФП
Углеводные детерминанты гликопротеидов	Небольшие цепочки углеводов, прикрепленные к белковой части белково-углеводного комплекса	СА 19-9, СА 15-3
Гликопептиды	Молекулы, состоящие из углеводов и жиров	GM2, GD2
Белки		HER2/neu, S100
Полиамины	Множественные цепочки элементов с азотами, аминоклуппами	Спермидин, спермин
Иммуноглобулины	Белковые молекулы, антитела	Бета-2-микроглобулин

У взрослых людей их содержание обычно минимально, а биологическая роль остается неясной. В подавляющем большинстве случаев злокачественных новообразований наблюдается существенное увеличение концентрации этих веществ. Примечательно, что онкофетальные маркеры чаще всего выявляются при дифференцированных опухолях, и их уровень связан с объемом пораженной ткани. В связи с этим определение этих маркеров имеет большое значение для оценки прогноза заболевания и мониторинга эффективности терапии. Гормональные опухолевые маркеры либо вырабатываются специализированными эндокринными клетками (например, кальцитонин), либо синтезируются в необычном месте, как, например, хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) при бронхолегочной карциноме. Чаще всего они применяются для отслеживания эффективности лекарственной терапии или в период восстановления после хирургического вмешательства (табл. 3) [11].

Таблица 3

Классификация по биологическим функциям

Биологическая функция	Онкомаркеры
Онкофетальные антигены	РЭА, АФП, ХГЧ, СА 125
Энзимы	Кислая фосфатаза простаты, ЛДГ, нейроспецифическая енолаза, тимидинкиназа
Гормоны	АКТГ, АДГ, кальцитонин, паратгормон, пролактин
Рецепторы	Прогестероновые, эстрогенные
Соединения с окончательно не выясненной ролью	Ферритин, бета-2-микроглобулин

Таким образом, сравнительный анализ онкомаркеров показывает, что каждый из них выполняет специфическую функцию в диагностическом алгоритме. Эффективное использование этих маркеров возможно только при их комплексной интерпретации с учетом морфологических и клинических данных.

Индивидуальная специфичность каждого опухолевого маркера обычно невысока, однако значительно улучшается при одновременном анализе нескольких показателей. Достоверность исследования с применением опухолевых маркеров определяется их чувствительностью и специфичностью, т.е. вероятностью получения ошибочных результатов – как ложноположительных, так и ложноотрицательных.

Маркеры классифицируются на основные, второстепенные и дополнительные. Основной маркер характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью к конкретному типу опухоли. Второстепенный маркер обладает меньшей чувствительностью и специфичностью, но его одновременное использование с основным повышает вероятность диагностики. Дополнительный маркер, как правило, имеет более низкие показатели чувствительности и специфичности в диагностическом плане, но может быть специфичен для определенного органа (обладавая высокой органо-специфичностью) и указывать на рецидив заболевания [12].

Чувствительность (*true positive rate*) – способность теста обнаружить заболевание у тех, кто действительно болен. Чем выше чувствительность, тем меньше вероятность пропустить опухоль.

Специфичность (*true negative rate*) – способность теста исключить заболевание у здоровых людей, т.е. избежать ложноположительных результатов. На практике большинство онкомаркеров обладают высокой чувствительностью, но умеренной специфичностью, особенно при скрининге (табл. 4).

Таблица 4

Чувствительность и специфичность различных онкомаркеров

Онкомаркер	Чувствительность	Специфичность	Особенности
PSA (рак простаты)	Высокая (70–90 %)	Средняя (40–70 %)	Повышается при простатите, возможен ложноположительный результат
CA 125 (рак яичников)	Средняя (50–80 %)	Низкая (35–60 %)	Повышен при эндометриозе, воспалении, во II фазе цикла
CEA (рак ЖКТ)	Средняя (60–80 %)	Средняя (50–70 %)	Повышается при курении, воспалении, циррозе
AFP (рак печени)	Высокая (>80 %)	Средняя	Повышен при беременности, гепатитах

Ложноположительные результаты наблюдаются, когда маркер повышен у пациента без злокачественного процесса. Причины могут быть разные, например, такие как воспалительные заболевания (гепатиты, простатит, панкреатит), физиологические состояния (беременность – ХГЧ, АФП), доброкачественные опухоли, нарушения метаболизма (цирроз, хроническая почечная недостаточность). СА 125 может быть повышен у женщин с эндометриозом или в фолликулярной фазе цикла, что затрудняет раннюю диагностику рака яичников. Ложноотрицательные результаты случаются, когда опухоль есть, но маркер не определяется или находится в пределах нормы. Возможные причины: низкая степень дифференцировки опухоли, отсутствие экспрессии конкретного маркера, ранняя стадия заболевания. К примеру, рак молочной железы может не экспрессировать HER2/neu или гормональные рецепторы – так называемая тройная негативная форма, плохо поддающаяся раннему молекулярному выявлению.

Ни один онкомаркер не может использоваться как самостоятельный инструмент для постановки диагноза. Они требуют интерпретации в комплексе с морфологическими, клиническими и инструментальными данными. Наиболее эффективны онкомаркеры при мониторинге рецидивов и ответа на лечение, уточнении диагноза при метастазах неустановленного происхождения, подборе таргетной терапии на основании молекулярного профиля.

Для наглядной демонстрации роли онкомаркеров в диагностике, прогнозе и подборе терапии рассмотрим клинический случай.

Пациент К., 1967 г. рождения, обратился в клинику в июле 2019 г. с жалобами на немотивированную потерю веса, тяжесть в правом подреберье. Считает себя больным с июля 2018 г., когда при обследовании по месту жительства был выявлен рак желудка, после чего 16.07.2018 в клиническом онкологическом диспансере была выполнена гастрэктомия с реконструктивно-пластическим

компонентом. При компьютерной томографии органов брюшной полости выявлено два метастатических очага в правой доле печени. Заключение гистологического анализа при трепан-биопсии метастатических очагов в печени – железистая карцинома. Был поставлен диагноз: С78.7 вторичное метастатическое поражение печени; рак желудка. При контрольном обследовании выявлено: онкомаркеры РЭА – 21,50 нг/мл (референсные значения: 0–5,0), СА 19-9 – 44,56 Ед/мл (референсные значения 0–37,0) [13].

Уровни онкомаркеров были достоверно повышены, что подтверждает прогрессирование опухолевого процесса и соответствует наличию метастазов железистой карциномы в печени по результатам гистологического анализа.

Повышение уровня карциноэмбрионального антигена (СЕА) указывает на высокую вероятность опухолевой активности и коррелирует с метастатическим процессом. Умеренное повышение СА 19-9 подтверждает желудочно-кишечное происхождение опухоли и может использоваться для динамического наблюдения.

Таким образом, повышение обоих маркеров – РЭА и СА 19-9 – в данном случае имеет диагностическое и мониторинговое значение. Они позволяют оценить распространенность заболевания, эффективность ранее проведенного лечения и могут служить ориентиром при принятии решений о выборе дальнейшей терапии [14–25].

Онкологические маркеры играют важнейшую роль в современной патологической анатомии, трансформируя ее из традиционно описательной дисциплины в молекулярно-ориентированную область, активно интегрированную в клиническую онкологию. Их использование позволяет не только уточнять гистогенез опухолей и определять степень их дифференцировки, но и прогнозировать течение заболевания, а также подбирать индивидуализированное лечение [26–30].

Разнообразие маркеров по химической природе и биологическим функциям обуславливает необходимость их комплексного применения. Современные диагностические панели, включающие такие маркеры, как HER2/neu, Ki-67, p53, PSA, ER и PR, позволяют определить молекулярный подтип опухоли, а, следовательно, выбрать максимально эффективную терапевтическую стратегию.

Особое значение имеет оценка чувствительности и специфичности маркеров, а также их возможных ложноположительных и ложноотрицательных реакций, что требует взвешенного подхода к интерпретации результатов. Клинико-морфологическая верификация в сочетании с иммуногистохимическими и молекулярно-генетическими методами повышает точность диагностики и персонализацию онкологической помощи.

Таким образом, интеграция онкомаркеров в практику патологической анатомии не только расширяет диагностические возможности, но и повышает клиническую значимость патоморфологических заключений, способствуя развитию прецизионной медицины в онкологии.

Список литературы

1. Кишкун А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М., 2007. С. 779.
2. Коков Л. С. Интервенционная радиология // Диагностическая и интервенционная радиология. 2024. Т. 18, № 3. С. 74.
3. Багненко С. Ф., Синенченко Г. И., Дворецкий С. Ю. Рак пищевода. Диагностика и комплексное лечение. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. 376 с.
4. Рожкова Н. И., Бородин А. В., Мазо С. В. Медицинская логистика выявления рака молочной железы : руководство для врачей. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. 352 с.
5. Мирза М., Темпест Х., Фальконе М. Рак эндометрия. Диагностика и лечение. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. 304 с.
6. Ганцев К. Ш., Кзыргалин Ш. Р., Моисеенко Ф. В. Онкология. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. 360 с.
7. Дерматоонкология. Клинические рекомендации. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. 272 с.
8. Криволапова Л. В., Попов А. Ю., Андреев Е. А. [и др.]. Современный взгляд на неoadъювантную лекарственную терапию люминального/нелюминального HER2-позитивного рака молочной железы // РМЖ. Мать и дитя. 2024. Т. 7, № 4. С. 307–316. doi: 10.32364/2618-8430-2024-7-4-3

9. Гончаров А. В., Чернинькая Н. А., Гаврилов Э. Н. Роль вакуумной аспирационной биопсии в дифференциальной диагностике очаговых образований молочных желез // РМЖ. Медицинское обозрение. 2024. Т. 8, № 6. С. 315–320. doi: 10.32364/2587-6821-2024-8-6-1
10. Радыгина Л. В. Цитокины и рак желудка: клинические аспекты // РМЖ. Медицинское обозрение. 2024. Т. 8, № 6. С. 338–342. doi: 10.32364/2587-6821-2024-8-6-4
11. Саранюк Р. В., Гостева Т. А., Илюхина Е. В. Метастазы в кожу: клинические наблюдения // РМЖ. 2024. № 5. С. 38–40.
12. Смирнова А. В., Малышкина А. И., Хрушкова Е. П. Особенности ранней диагностики новообразований яичников // РМЖ. Мать и дитя. 2023. Т. 6, № 2. С. 105–111. doi: 10.32364/2618-8430-2023-6-2-105-111
13. Коломиец К. В., Исаев И. В., Ковалев В. В. [и др.]. Мультидисциплинарный подход к лечению пациента с нерезектабельным метастатическим поражением печени HER2+ аденокарциномой желудка // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2023. С. 6. URL: cyberleninka.ru>article
14. Цветкова О. А., Колосова К. Ю. Трудности дифференциальной диагностики диссеминированных поражений легких // РМЖ. 2009. № 14. С. 940.
15. Заздравная А. В. Онкомаркеры и их клиническое значение // Здравоохранение Югры: опыт и инновации. 2016. № 2. С. 26–32.
16. Стручко Г. Ю., Тимофеева Н. Ю., Кострова О. Ю. Клинико-информационная значимость онкомаркеров при злокачественных заболеваниях различной локализации у женщин // Ремедиум Приволжье. 2016. № 8 (148). URL: cyberleninka.ru>article
17. Молекулярные маркеры в онкологии: публикации по проблеме // Клиническая лабораторная диагностика. 2013. № 9. URL: cyberleninka.ru>article
18. Современные клиничко-лабораторные технологии диагностики злокачественных опухолей // Клиническая лабораторная диагностика. 2014. № 9. URL: cyberleninka.ru>article
19. Фундаментальные вопросы клинической и лабораторной медицины // Клиническая лабораторная диагностика. 2016. № 9. URL: cyberleninka.ru>article
20. Герштейн Е. С., Кушлинский Д. Н., Короткова Е. А. [и др.]. Клиническое значение исследования инсулиноподобных факторов роста и ИФР-связывающих белков у больных новообразованиями яичников // Альманах клинической медицины. 2015. № 41. С. 19–27.
21. Коковкина О. Е. Онкомаркеры: возможности и перспективы // Главврач Юга России. 2016. № 4 (51). С. 26–28.
22. Еремина Е. Ю., Кондратенко Ю. Н. Онкомаркеры в гастроэнтерологической практике (обзор) // Медицинский альманах. 2011. № 2. С. 45–48.
23. Аль-Шукри С. Х., Рыбакова М. Г., Лукьянов А. Э., Пономарева Ю. А. Онкомаркеры при опухолях почечной паренхимы // Нефрология. 2006. № 1. С. 77–85.
24. Сунграпова К. Ю., Хиляль А., Сяткин С. П. Роль полиаминов как онкомаркеров в крови // Образовательный вестник «Сознание». 2017. № 12. URL: cyberleninka.ru>article
25. Резников Ю. П., Масленников В. В., Роппельт А. А. [и др.]. Оценка соотношения онкомаркеров в поиске первичного очага опухоли (к 50-летию открытия альфа-фетопротейна как онкомаркера) // Клиническая лабораторная диагностика. 2014. № 2. С. 15–19.
26. Гелиг В. А., Горелов А. И., Горелов Д. С. Использование онкомаркеров в диагностике рака мочевого пузыря // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2011. № 2. URL: med-click.ru
27. Осипенко М. Ф., Жук Е. А., Соколова Т. М. [и др.]. Повышенный уровень онкомаркера СА-125 в практике врача-терапевта // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2018. № 7 (155). С. 9–13.
28. Аушев В. Н. МикроРНК: малые молекулы с большим значением // Клиническая онкогематология. 2015. № 1. С. 1–12.
29. Подзолкова Н. М., Кузнецов Р. Э., Глазкова О. Л. [и др.]. Состояние проблемы ранней диагностики и лечения доброкачественных опухолей яичников у пациенток в постменопаузе (обзор литературы) // Гинекология. 2021. № 4. С. 294–299.
30. Киселева Я. Ю., Джикия Е. Л., Кулинич Т. М. [и др.]. Muc16: структура, функции и роль в онкогенезе // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. 2016. № 4. URL: sciup.org>vestnik-mcrr

Информация об авторах

Визгалова Анастасия Александровна, студентка, Пензенский государственный университет.

Сморчкова Софья Константиновна, студентка, Пензенский государственный университет.

Комарова Екатерина Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Морфология», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616.61-008.64-036.12-073.27

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ, ПОЛУЧАЮЩЕЙ ЛЕЧЕНИЕ МЕТОДОМ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Е. А. Молокова¹, В. А. Ниталанова², Д. С. Дикова³

^{1, 2, 3}Пензенский институт усовершенствования врачей, Пенза, Россия

¹elen-molokova@yandex.ru

²lera.nitalanova@mail.ru

³daradikova8@gmail.com

Аннотация. В настоящее время хроническая болезнь почек представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения, занимая лидирующие позиции среди хронических неинфекционных заболеваний. Прогрессирующее ее течение неизбежно приводит к развитию терминальной почечной недостаточности, характеризующейся существенным снижением качества жизни пациентов, их инвалидизацией и утратой трудоспособности, а также необходимостью проведения дорогостоящей заместительной почечной терапии.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, хроническая почечная недостаточность, заместительная почечная терапия, перитонеальный диализ

Для цитирования: Молокова Е. А., Ниталанова В. А., Дикова Д. С. Клинический пример ведения пациентки с хронической почечной недостаточностью, получающей лечение методом перитонеального диализа // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 29–34.

Введение

Хроническая болезнь почек (ХБП) – это серьезное заболевание, которое встречается довольно часто и является одной из главных причин хронических болезней, не связанных с инфекциями. Опасность ХБП в том, что она развивается незаметно, без явных симптомов, и постепенно ухудшает работу почек. Если не принимать меры, болезнь прогрессирует до терминальной стадии – терминальной почечной недостаточности (ТПН).

ТПН – это критическое состояние, когда почки почти полностью перестают выполнять свою функцию: очищать кровь от вредных веществ и лишней жидкости. Это состояние влечет за собой серьезные последствия для всего организма. Пациенты с ТПН испытывают резкое снижение качества жизни. Постоянная усталость, тошнота, одышка, отеки – лишь некоторые из симптомов, которые значительно ухудшают самочувствие и ограничивают повседневную активность. Неизбежным следствием ТПН становятся инвалидизация и потеря трудоспособности, что оказывает значительное влияние не только на самого пациента, но и на его семью [1].

Следует отметить, что распространенность терминальной стадии ХБП неуклонно увеличивается. В нашей стране, по данным Российского диализного общества, ежегодный темп прироста больных ТПН превышает 12 %, что подтверждает рост заболеваемости и распространенности терминальной стадии ХБП.

Единственным способом выживания для пациентов с ТПН становится заместительная почечная терапия (ЗПТ). ЗПТ – это комплекс процедур, которые заменяют работу почек. Самые распространенные методы ЗПТ – гемодиализ, перитонеальный диализ и трансплантация почки [2].

Гемодиализ – это процедура, при которой кровь пациента очищается от токсинов с помощью специального аппарата – диализатора, вне организма. Процедура требует регулярных посещений специализированных центров и занимает значительное количество времени.

Перитонеальный диализ – более щадящий метод, при котором очищение крови происходит внутри организма, в брюшной полости, с помощью специального раствора. Этот метод позволяет пациентам вести более активный образ жизни, но требует соблюдения строгого режима и определенных навыков самообслуживания.

Трансплантация почки – наиболее предпочтительный вариант ЗПТ, позволяющий пациентам вернуться к нормальной жизни. Однако эта процедура сопряжена с рядом сложностей: поиск подходящего донора, риски отторжения трансплантата и необходимость пожизненного приема иммуносупрессивных препаратов [3].

Задачи исследования: изучить особенности ведения пациентки с терминальной почечной недостаточностью на фоне применения перитонеального диализа и оценить эффективность данного метода заместительной терапии.

Клинический случай

Мы наблюдали клинический случай пациентки 30 лет, которая находилась на стационарном лечении в урологическом отделении (нефрологические койки) ГБУЗ «КБ № 6 им. Г. А. Захарьина» с диагнозом: хронический тубулоинтерстициальный нефрит с исходом в нефросклероз, обострение. Хроническая болезнь почек С 5 Д (СКФ по формуле CKD-EPI: 7 мл/мин/1,73 м²). Женщина обратилась в приемное отделение ГБУЗ «КБ № 6 им. Г. А. Захарьина» с жалобами на диффузные боли в животе, общую слабость, повышение температуры тела до субфебрильных значений. При проведении перитонеального диализа отметила помутнение диализата.

Анамнез заболевания

В 2019 г. при ультразвуковом исследовании (УЗИ) почек диагностированы кисты почек (родители не страдают заболеваниями почек, со слов пациентки). Протокол УЗИ: правая почка – 100×45 мм. Контуры четкие, ровные. Подвижность сохранена. Толщина паренхиматозного слоя (ТПС) 16 мм. Эхогенность паренхимы повышенная. Структура однородная. Чашечно-лоханочная система (ЧЛС) не расширена. Киста в проекции ЧЛС до 25 мм; левая почка – 105×48 мм. Контуры четкие, ровные. Подвижность сохранена. ТПС 17 мм. Эхогенность паренхимы повышенная. Структура однородная. ЧЛС не расширена. Киста ближе к верхнему полюсу до 22 мм. Мочевой пузырь опорожнен. *Заключение:* диффузные изменения паренхимы почек, кисты почек. С пятнадцатилетнего возраста отмечает повышение артериального давления до 160 мм рт. ст., но не обследовалась, антигипертензивные препараты принимала нерегулярно, только в качестве скорой помощи. В декабре 2021 г. случился гипертонический криз с повышением артериального давления до 200 мм рт. ст. и 100 мм рт. ст. Дальнейшее ухудшение самочувствия наблюдалось с начала 2022 г., когда появились выраженная слабость, плохой аппетит. Была консультирована нефрологом, назначены анализы крови, выявлена гиперазотемия. 04.02.2022 обратилась за помощью в ГБУЗ «КБ № 6 им. Г. А. Захарьина», осмотрена терапевтом и госпитализирована в отделение нефрологии. 05.02.2022 лечение было прервано из-за положительного мазка на SARS-CoV-2. Пациентка отказалась от перевода и дальнейшего лечения в инфекционном отделении и была выписана на амбулаторное лечение под наблюдение участкового терапевта. Креатинин при выписке 327 мкм/л. В январе 2023 г. – повторная госпитализация в ГБУЗ «КБ № 6 им. Г. А. Захарьина», где врачебная комиссия рекомендовала отбор на ЗПТ и продолжение додиализного наблюдения, а при

нарастании азотемии – предпочтительнее выполнять перитонеальный диализ. После выписки пациентка направлена на додиализное наблюдение в диализный центр. 10.10.2023 повторная госпитализация в ГБУЗ «КБ № 6 им. Г. А. Захарьина» в отделение нефрологии в связи с ухудшением состояния, была снова собрана комиссия, где приняли решение о проведении срочного диализа, учитывая нарастание почечной недостаточности, азотемии. 23.10.2023 проведена имплантация катетера для перитонеального диализа. При выписке мочевины – 24,9 ммоль/л, креатинин – 557,5 мкмоль/л. После выписки продолжила проведение перитонеального диализа в диализном центре г. Пензы.

Настоящее ухудшение в течение пяти дней, когда появились вышеуказанные жалобы. Пациентка самостоятельно обратилась в приемное отделение ГБУЗ «КБ № 6 им. Г. А. Захарьина». В приемном отделении выполнены общеклинические анализы, осмотрена нефрологом, госпитализирована на нефрологическую койку.

Анамнез жизни

Развивалась согласно возрасту и полу. Не замужем, детей нет. Образование среднее специальное. Не работает, инвалид II группы по заболеванию почек. В анамнезе: кисты почек по УЗИ от 2019 г. Артериальная гипертензия III степени, риск IV (очень высокий). Травмы ранее отрицает. Оперативное вмешательство 23.10.2023 – имплантация катетера для перитонеального диализа. Аллергоанамнез не отягощен. Наследственность не отягощена, со слов пациентки. Вредные привычки отрицает. Перенесенная новая коронавирусная инфекция в 2022 г., привита.

Объективное состояние при поступлении

Общее состояние относительно удовлетворительное, рост – 152,00 см, вес – 43,00 кг, индекс массы тела – 18,6 кг/м². Уровень сознания по шкале Глазго – 15 баллов. Кожные покровы естественного цвета, обычной влажности, отеки не определяются, видимые слизистые оболочки розовые, без патологических высыпаний. Склеры естественного цвета, гиперемии конъюнктивы нет. Подкожно-жировая клетчатка развита умеренно. Лимфатические узлы не увеличены. Костно-мышечная система без патологических изменений. Аускультация легких: дыхание проводится по всем отделам, хрипов нет. Результаты перкуссии и аускультации сердца: перкуторно границы сердца не изменены, аускультативно тоны сердца ясные, ритмичные, патологических шумов не определяется. Менингеальных симптомов нет, без грубой неврологической симптоматики. Температура тела – 36,6 °С, частота сердечных сокращений – 86 уд/мин, артериальное давление – 120 мм рт. ст. и 80 мм рт. ст., частота дыхательных движений – 18 в минуту, сатурация – 99 %. При осмотре живот не вздут, участвует в акте дыхания, симметричен. При пальпации живот мягкий, болезненный по всем отделам. Симптомы раздражения брюшины положительные. Перистальтические шумы выслушиваются, шум плеска не определяется. Печень не увеличена. Селезенка не пальпируется. Поясничная область визуально не изменена, симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон. Почки в положении лежа и стоя не пальпируются, безболезненные. Мочеиспускание свободное, самостоятельное, безболезненное.

Результаты обследования в приемном отделении. Моча – цвет соломенно-желтый; мутная; относительная плотность – 1020 г/л; лейкоциты в поле зрения – 1-2; слизь – ++, бактерии – +. В общем анализе крови (ОАК) лейкоциты – $6,8 \times 10^9$ /л; скорость оседания эритроцитов – 60 мм/ч; гемоглобин – 119 г/л; эритроциты – $3,99 \times 10^{12}$ /л; средний объем эритроцитов – 84,5 фл.; среднее содержание гемоглобина в эритроците – 29,8 пг; гематокрит – 33,7 %; тромбоциты – 265×10^9 /л; лимфоциты – 6; сегментоядерные – 86×10^9 /л; палочкоядерные – 6×10^9 /л; моноциты – 2×10^9 /л. В биохимическом анализе крови (БАК) мочевины – 10,3 ммоль/л; общий белок – 59,1 г/л; креатинин – 492,2 мкмоль/л; амилаза – 92,2 ед/л; аспаратаминотрансфераза – 11,2 ед/л. УЗИ органов брюшной полости: печень – косой вертикальный размер (КВР) 141 мм, краниокаудальный размер (ККР) 76 мм.

Контур ровный, четкий. Край острый. Эхогенность средняя. Звукопроводимость не изменена. Сосудистый рисунок сохранен. Воротная вена 9 мм. Внутривенечные желчные протоки не расширены. Структура однородная; желчный пузырь – 67×21 мм. Стенка 2 мм. Эхогенность стенки не изменена. Структура однородная. Просвет анэхогенный. Конкременты не выявляются. Холедох 2 мм, в видимой части просвет свободный; поджелудочная железа – 20×16×19 мм (головка/тело/хвост). Контур ровный, четкий. Эхогенность не изменена. Структура однородная. Вирсунгов проток не расширен. Выпот в сальниковую сумку не определяется; селезенка – 89×38 мм. Контур ровный. Структура однородная. Свободная жидкость в брюшной полости: выявляется, перитонеальный диализ. Ограниченные образования в брюшной полости: в доступных осмотру участках брюшной полости не определяются. Лимфоузлы брюшной полости: увеличенные не визуализируются. Забрюшинное пространство: справа, слева без видимой патологии. Заключение: ультразвуковые признаки свободной жидкости в брюшной полости (перитонеальный диализ). УЗИ почек, мочевого пузыря, забрюшинного пространства: правая почка 84×39 мм, ТПС не дифференцируется. Дыхательная подвижность почки сохранена. Контур неровный, четкий. Паренхима однородная, повышенной эхогенности. В синусе кистозное образование 31 мм. ЧЛС почки не расширена, деформирована. Чашечки 0 мм. Лоханка 0 мм; левая почка 82×36 мм, ТПС 8 мм фрагментарно. Дыхательная подвижность почки сохранена. Контур неровный, четкий. Паренхима однородная, повышенной эхогенности. Кисты до 18 мм. В синусе кисты до 10 мм. ЧЛС почки не расширена, деформирована. Чашечки 0 мм. Лоханка 0 мм. Надпочечники не лоцируются. Мочевой пузырь: объем 0 мл. Контур ровный. Стенка не изменена. Забрюшинное пространство справа/слева без особенностей. Заключение: структурные изменения в почках. Кисты почек. По данным компьютерной томографии органов брюшной полости и забрюшинного пространства: печень – контуры печени ровные, четкие, в размерах не увеличена. Структура паренхимы однородная. Плотность + 63 НУ. Желчный пузырь без особенностей. Холедох не расширен. Рентгенопозитивных конкрементов в желчевыводящих путях не определяется. Селезенка – контуры ровные, четкие. Структура однородная. Плотность + 42 НУ. Поджелудочная железа в размерах: головка 20 мм, тело 23 мм, хвост 24 мм. Контуры четкие. Структура однородная. Дольчатость выражена. Вирсунгов проток не визуализируется. Паранкреатическая клетчатка без особенностей. Почки расположены обычно. Контуры почек четкие, неровные. Структура паренхимы однородная. ЧЛС, мочеточники не расширены. Конкрементов не выявлено. Синусная киста в правой почке размером до 30 мм в диаметре, паренхиматозные кисты слева. Паранефральная клетчатка без патологии. Надпочечники имеют инвертированную Y-образную форму. Контуры ровные, четкие. Структура не изменена. Содержимое мочевого пузыря однородное, стенки утолщены. Заключение: кисты в почках. Диализная жидкость в брюшной полости.

Результаты

В условиях стационара проведено обследование. БАК: мочевины – 10,9 ммоль/л; общий белок – 56,7 г/л; креатинин – 498,6 мкмоль/л; глюкоза – 5,23 ммоль/л; билирубин общий – 16,23 ммоль/л; СРБ – 137,28 мг/л; билирубин непрямой – 3,56 мкмоль/л; холестерин – 5,59 мкмоль/л; АСТ – 13,1 ед/л; АЛТ – 1,5 ед/л; альбумин – 30,2 г/л; щелочная фосфатаза – 72 ед/л; мочевая кислота – 231 мкмоль/л; кальций – 2,19 мкмоль/л; калий – 3,63 мкмоль/л; натрий – 125,6 мкмоль/л. ОАМ: цвет – соломенно-желтый; прозрачная; относительная плотность – 1003 г/л; лейкоциты в поле зрения – 0-1; белок – 0,08. ОАК: лейкоциты – $7,9 \times 10^9$ /л; СОЭ – 62 мм/ч; гемоглобин – 120 г/л; эритроциты – $4,10 \times 10^{12}$ /л; средний объем эритроцитов – 86,6 фл.; среднее содержание гемоглобина в эритроците – 29,2 пг; гематокрит – 35,5 %; тромбоциты – 240×10^9 /л; лимфоциты – 10; сегментоядерные – 79×10^9 /л; палочкоядерные – 9×10^9 /л; моноциты – 2×10^9 /л. Бактериологический анализ диализной жидкости: роста микрофлоры нет. Анализ мочи на бактериурию: 100 тыс. КОЕ в 1 мл мочи. По данным УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства: печень – КВР 136 мм, ККР 76 мм. Кон-

тур ровный, четкий. Край острый. Эхогенность не изменена. Звукопроводимость не изменена. Сосудистый рисунок сохранен. Воротная вена 9 мм. Внутривенные желчные протоки не расширены. Структура однородная; желчный пузырь – 76×21 мм. Стенка 2 мм. Эхогенность не изменена. Структура стенки однородная. Просвет анэхогенный. Конкременты не выявляются. Холедох 2 мм, в видимой части просвет свободный; поджелудочная железа – 21×17×20 мм (головка/тело/хвост). Контур ровный, четкий. Эхогенность не изменена. Структура однородная. Вирсунгов проток не расширен. Выпот в сальниковую сумку не определяется; селезенка – 98×45 мм. Контур ровный. Структура однородная. Свободная жидкость в брюшной полости: выявляется, перитонеальный диализ. Ограниченные образования в брюшной полости: в доступных осмотру участках брюшной полости не определяются. Забрюшинное пространство справа/слева без особенностей. Заключение: свободная жидкость в брюшной полости (перитонеальный диализ).

Назначено лечение: раствор платифиллина 2,0 мл 2 раза в день внутримышечно на три дня, затем 2,0 мл на физрастворе внутривенно капельно 1 раз в день; раствор цефтриаксона 1 г 2 раза в день внутримышечно; раствор кальция глюконата 10,0 мл внутривенно; таблетки железа [III] гидроксид полимальтозат 100 мг 2 раза в день; раствор витамина B₁₂ 1,0 мл 1 раз в день внутримышечно; капсулы омепразола 20 мг до завтрака; таблетки амлодипина 5 мг 1 раз в день, раствор рингера 400 мл внутривенно капельно 5 дней.

Данные обследований в динамике. ОАМ: цвет – соломенно-желтый; прозрачная; относительная плотность – 1003 г/мл; белок – 0,13 г/л; эпителий плоский – 0-1 в поле зрения; эпителий переходный – 0-1 в поле зрения; лейкоциты – 0-1 в поле зрения. Анализ мочи на бактериурию: 1104 КОЕ в 1 мл мочи. БАК: мочевины – 10 ммоль/л; общий белок – 46,8 г/л; креатинин – 524,6 мкмоль/л; СРБ – 31,73 мг/л; мочевины – 337,3 мкмоль/л; кальций – 1,81 мкмоль/л; калий – 4,03 мкмоль/л; натрий – 130,8 мкмоль/л. ОАК: лейкоциты – $8,5 \times 10^9$ /л; СОЭ – 55 мм/ч; гемоглобин – 120 г/л; эритроциты – $4,10 \times 10^{12}$ /л; средний объем эритроцитов – 84,1 фл.; среднее содержание гемоглобина в эритроците – 29,8 пг; гематокрит – 36,1 %; тромбоциты – 350×10^9 /л; лимфоциты – 16; сегментоядерные – 75×10^9 /л; палочкоядерные – 3×10^9 /л; моноциты – 5×10^9 /л. По данным компьютерной томографии органов брюшной полости и забрюшинного пространства – почки расположены обычно. Контуры почек четкие, неровные. Размеры почек: правой – 84×41×40 мм, левой – 84×32×37 мм. Структура паренхимы неоднородная. ЧЛС, мочеточники не расширены. Конкрементов не выявлено. Синусная киста правой почки размером до 28×32×41 мм в диаметре, паренхиматозные кисты левой почки, размерами до 17 мм в диаметре. Паранефральная клетчатка без патологии. Надпочечники имеют инвертированную Y-образную форму. Контуры ровные, четкие. Структура не изменена. Содержимое мочевого пузыря однородное, стенки утолщены. Флеболиты в малом тазу. Выраженные дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника. ОБП (ультразвуковое исследование органов брюшной полости) без изменений. Заключение: синусные и паренхиматозные кисты в почках. «Следы» выпота в брюшной полости. Продолжено лечение.

Пациентка выписана с улучшением на фоне проводимого лечения, состояние удовлетворительное. Основные показатели анализов крови в норме. При выписке: ОАМ: цвет – соломенно-желтый; прозрачная; относительная плотность – 1003 г/мл. ОАК: лейкоциты – 6×10^9 /л; СОЭ – 25 мм/ч; гемоглобин – 122 г/л; эритроциты – $4,5 \times 10^{12}$ /л; средний объем эритроцитов – 85,2 фл.; среднее содержание гемоглобина в эритроците – 29,1 пг; гематокрит – 36,5 %; тромбоциты – 400×10^9 /л. БАК: АЛТ – 6,2 ед/л; амилаза – 175,1 ед/л; АСТ – 27,4 ед/л; кальций – 2,23 ммоль/л; креатинин – 360,7 мкмоль/л; общий белок – 60,4 г/л; мочевины – 19,9 ммоль/л; СРБ – 15,7 мг/л; натрий – 130,4 ммоль/л; калий – 3,68 ммоль/л.

Диагноз при выписке: хронический тубулоинтерстициальный нефрит с исходом в нефросклероз, обострение. Хроническая болезнь почек С 5 Д (СКФ по формуле CKD-EPI: 7 мл/мин/1,73 м²). Имплантация катетера для перитонеального диализа 23.10.2023. Перитонеальный диализ

с ноября 2023 г. Диализный перитонит. Кисты почек (по УЗИ). Гипертоническая болезнь III степени, риск IV (очень высокий) (по анамнезу).

При выписке даны рекомендации: наблюдение нефролога амбулаторно. Контроль анализов крови (мочевина, креатинин, калий, натрий, кальций), ОАК, ОАМ ежеквартально. Диета с ограничением белка до 0,8 г/кг/сут, фосфора (молочные продукты). Адекватный питьевой режим по диурезу. Кетостерил по 3 таблетки 3–4 раза в день под контролем общего белка, альбумина в крови; амлодипин 5 мг утром под контролем артериального давления, 10 мг при повышении артериального давления выше 160 мм рт. ст.; капсулы омега-3 – 20 мг утром. Продолжить процедуры перитонеального диализа и наблюдение в диализном центре.

Заключение

Данное клиническое наблюдение подтверждает, что перитонеальный диализ является спасительным методом ЗПТ у пациентов с ТПН, способствует улучшению общего состояния, повышает качество их жизни. Важность и актуальность перитонеального диализа заключается в том, что данный метод является эффективным, общепринятым и щадящим методом ЗПТ, представляет собой альтернативу гемодиализу в растущей популяции пациентов с ХБП. Необходимо подчеркнуть, что профилактические меры, ранняя диагностика и своевременное лечение ХБП являются особенно важными в замедлении прогрессирования заболевания и способны отсрочить необходимость в дорогостоящей и обременительной ЗПТ.

Список литературы

1. Хроническая болезнь почек. Клинические рекомендации. М., 2024. 256 с. URL: diseases.medelement.com
2. Богданова А. Р., Хасанова М. И. Хроническая болезнь почек : учеб.-метод. пособие. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2024. 40 с.
3. Лечение пациентов с хронической болезнью почек 5 стадии методом перитонеального диализа. Клинические рекомендации. М., 2016. 35 с. URL: nephro.ru>content

Информация об авторах

Молокова Елена Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Терапия, кардиология, функциональная диагностика и ревматология», Пензенский институт усовершенствования врачей.

Ниталанова Валерия Алексеевна, ординатор первого года обучения по специальности «Терапия», кафедра «Терапия, кардиология, функциональная диагностика и ревматология», Пензенский институт усовершенствования врачей.

Дикова Дарья Сергеевна, ординатор первого года обучения по специальности «Терапия», кафедра «Терапия, кардиология, функциональная диагностика и ревматология», Пензенский институт усовершенствования врачей.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616.89

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОТРОПНЫХ ИНФЕКЦИЙ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Н. Н. Митрофанова¹, А. А. Вздоров²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹meidpgumi@yandex.ru

²vzdorov04@bk.ru

Аннотация. В обзоре представлен анализ корреляции возникновения нейротропных инфекций с персистенцией герпесвирусов различных типов в организме человека. В основе патогенеза нейродегенеративных процессов лежит способность герпесвирусов проходить через гематоэнцефалический барьер и интегрировать с хромосомным набором человека, приводя к аномальной экспрессии генов в области фланкирующего провируса.

Ключевые слова: нейротропные инфекции, герпесвирусы, центральная нервная система, рассеянный склероз, иммунопатогенез

Для цитирования: Митрофанова Н. Н., Вздоров А. А. Особенности нейротропных инфекций вирусной этиологии // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 35–39.

Введение

На современном этапе развития медицинской науки прослеживается однозначная корреляция между наличием нейроинфекции и поражением различных систем и органов, что вызывает значительный интерес у медицинских работников различных специальностей. В связи с этим необходимо дать определение понятию «нейротропные инфекции», чтобы найти комплексный подход к реализации основных направлений диагностики, терапии и профилактики всего спектра патологических состояний [1, 2].

Нейротропная инфекция представляет собой множество инфекций различного генеза, характеризующихся поражением нервных клеток – нейронов и нервных волокон.

Понятие «нейротропность» больше свойственно вирусам, как этиологическим агентам инфекционных поражений нервной системы. На сегодня в связи с тем, что инфекционные заболевания нервной системы могут приводить к молниеносному развитию неотложных состояний, которые являются причиной летального исхода, что определяет тактику ведения пациентов и необходимость ранней диагностики, понятие «нейротропность» «переросло» в более актуальный термин «нейроинфекции», которые могут быть вызваны возбудителями не только вирусного происхождения, но и этиологическими агентами паразитарного, микологического и бактериального спектров (вызывают различные нозологические формы поражений нервной системы, такие как миелиты, менингиты, полирадикулоневриты, энцефалиты, энцефаломиелополирадикулоневриты) [2].

Нередко нейротропные инфекции гемофильной, менингококковой, стрептококковой, вирусной или грибковой этиологии приводят к возникновению бактеремии или вирусемии, которая обу-

славливает возникновение генерализованного васкулита, вследствие чего возможно развитие геморрагических или ишемических инсультов с последующей значительной инвалидизацией пациентов [1–4].

Острой проблемой инфекционных поражений нервной системы последнего десятилетия однозначно является значительная лекарственная устойчивость большинства возбудителей к применяемым химиотерапевтическим препаратам и, как следствие, недостаточная эффективность применяемых схем терапевтического воздействия [2].

Нейротропные инфекции являются одной из наиболее важных проблем медицины, они приводят к увеличению уровня заболеваемости и летальности, достигающей при некоторых нозологических формах 50–70 %, а также к существенным утяжелениям патологического процесса, приводящим к тяжелым неврологическим осложнениям, оказывающим негативное влияние на пациентов, перенесших заболевание [5, 6].

Весомое значение в этиологии инфекционных заболеваний центральной нервной системы играют менингиты вирусной, бактериальной и грибковой природы.

Герпесвирусы

Особое место среди нейротропных инфекций вирусной этиологии занимают герпесвирусы, любой из типов герпесвируса может вызвать осложнения связанные с ЦНС, но вирусы простого герпеса 1-го и 2-го типа (ВПГ1 и ВПГ2) способны поражать множество тканей организма человека, что обуславливает значительную корреляцию персистенции этих типов вирусов с психиатрическими проявлениями посредством влияния на микроглию, а также вируса Эпштейна – Барр (ВЭБ) и VI типа (HHV-6), которые обладают особенностями строения и репродукции в теле нейрона, приводящими к нарушению психического здоровья и неврологического статуса человека (могут индуцировать развитие рассеянного склероза) [4, 6–8].

Вирусы ВПГ1 и ВПГ2 персистируют во всех возрастных группах, они могут передаваться воздушно-капельным или контактным путями. В большинстве случаев инфекция протекает без симптомов, хотя у незначительного количества людей наблюдаются умеренные признаки симптоматики в виде общих инфекционных проявлений или субфебрилитета.

В основном вирус простого герпеса «спит» в латентном состоянии в ганглиях черепных нервов. В связи с отсутствием клинических проявлений время персистенции вирусологического агента определить не представляется возможным. У 20–40 % инфицированных возможна реактивация в легкой форме, клинически проявляясь в виде безобидного рецидивирующего лабиального герпеса. Активация латентной инфекции с переходом в острый или хронический герпетический энцефалит происходит в единичных случаях [9, 10].

«Демонстрацию» некоторых психических синдромов сегодня связывают с такими особенностями проявления герпеса ВПГ1 и ВПГ2, как наличие латентных персистирующих форм вирусов в области чувствительных ганглиев, преимущественно в лимбической системе. Эти же латентные формы могут в определенные промежутки времени активироваться, приводя к нарушениям с соотносимыми областями мозга и вызывая те или иные психические заболевания, манифестирующие галлюцинациями, корсаковским психозом, шизофреноподобными состояниями, эпилепсией [11–14].

Значительное поражение лимбической зоны головного мозга определяется наиболее высокими показателями скорости обменных процессов в этих структурах, характеризующихся во много раз превышающим уровень биосинтезом белка и синтезом большого количества молекул АТФ. Основные патогенетические звенья обеспечиваются возможностью аксоплазматического транспорта герпесвирусов в различных направлениях.

ДНК вирусов внедряется в состав клеточного генома, передавая информацию в протеинсинтезирующий аппарат клетки, при этом клеточные ферментные системы могут быть повреждены, но нейроны жизнеспособны и не имеют внешних патологических изменений, которые можно диагно-

стировать при микроскопировании, молекулярные дефекты белковых структур нельзя идентифицировать стандартными методами. В кариотипе человека около 10 % составляют участки вирусных геномов, в результате происходит транскрипционная интерференция, оказывающая влияние на возникновение различных соматических заболеваний, в основном лимфополиферативной и нейродегенеративной природы [15, 16].

Нарушения белковой структуры могут стать пусковым механизмом аутоиммунных процессов, это особенно характерно для герпесвирусов HHV-6 и Эпштейна – Барр [15–17].

У пациентов с биполярным расстройством и тяжелой депрессией в области мозжечка обнаружены зоны заражения нейронов Пуркинье вирусом герпеса HHV-6, под воздействием факторов окружающей среды на ранних этапах онтогенеза возможно возникновение нейродеструктивных процессов, приводящих к микроповреждениям белков [17, 18].

Герпесвирусы являются этиологическими агентами патогенеза многих нейropsychиатрических расстройств, особое внимание следует обратить на HHV-6A, способный вызывать манифестацию психиатрических заболеваний, и вирус Эпштейна – Барр (EBV), который имеет канцерогенные свойства, может инициировать психиатрические осложнения [19–21].

Рассеянный склероз является нейродегенеративным процессом с постепенным ухудшением состояния пациента, представляет собой хроническое аутоиммунное заболевание центральной нервной системы, характеризующееся воспалением и повреждением миелина [22, 23].

Особое значение в иммунопатогенезе рассеянного склероза имеет наличие активированных форм Т-клеток (Т-хелперы) и макрофагов, они проникают через гематоэнцефалический барьер в ткань мозга, стимулируют местный ответ астроцитов и микроглии. Начинается активный синтез противовоспалительных цитокинов, приводящий к демиелинизации и дегенерации нейронов. Причины развития рассеянного склероза мало изучены, выделяют несколько факторов риска, которые могут способствовать его развитию. Основными считают генетическую предрасположенность и персистирующие вирусные инфекции [24–27].

В последнем случае решающую роль играют вирусы герпеса человека 6-го типа (ВГЧ6) и вирус Эпштейна – Барр (ВЭБ) [21, 28].

Выявлено, что наличие различных цитокинов некоторое время сдерживает герпетическую инфекцию в организме человека, при этом основная роль принадлежит цитокиновой регуляции иммунного ответа, от этого зависит развитие рассеянного склероза, возможно, наиболее существенным фактором является преобладание воспалительных цитокинов над противовоспалительными [29, 30].

Детально изучены интерлейкины, фактор некроза опухоли – (ФНО- α) и интерферон- γ (ИНФ- γ) с применением как стандартных, так и мультиплексных технологий. Значение других цитокинов, в частности IL31 и IL33, в патогенезе рассеянного склероза изучено недостаточно [11, 29, 30].

По результатам исследования цитокинов у пациентов с рассеянным склерозом, в зависимости от клинических проявлений, средний уровень IL1 β , IL23, IL31 и IL33 был достоверно выше. Не были выявлены различия в сравниваемых группах концентраций IL6, IL17A, IL17F, IL21, IL22, IL25, IL31, ИНФ- γ , ФНО α и sCD40L. Однако в сравнении по ряду показателей исследование вышло неоднозначным, не удалось установить гендерную роль на количество различных классов цитокинов, достоверно установлена роль IL10 в патогенезе рассеянного склероза [24, 31].

Заключение

Таким образом, нейротропные инфекции имеют важное значение в развитии неврологических и психиатрических заболеваний.

Герпесвирусные инфекции являются этиологическими агентами значительного количества нейродегенеративных процессов.

Персистенция вируса герпеса человека 6-го типа (ВГЧ6) и вируса Эпштейна – Барр приводит к нарушению цитокиновой регуляции иммунного ответа и является одним из факторов риска возникновения нейроинфекций. Это актуальная проблема клинической медицины и молекулярной

биологии, которая способствует увеличению уровня заболеваемости и летальности, вызывает обширное системное поражение организма, приводящее к тяжелыми неврологическими осложнениями.

Список литературы

1. Скрипченко Н. В., Лобзин Ю. В., Иванова Г. П. [и др.]. Нейроинфекции у детей // *Детские инфекции*. 2014. Т. 13, № 1. С. 8–18.
2. Ешмолов С. Н., Климовицкая Е. Г., Кузьмина М. Н., Ситников И. Г. Поражения нервной системы при герпесвирусных инфекциях // *Детские инфекции*. 2022. № 1 (4). С. 15–20. URL: <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2022-21-4-15-20>
3. Малышева Н. Э., Архипов Г. С. Вирусы как этиологический и патогенетический факторы развития неврологических и психических расстройств на примере COVID-19 и герпесвирусной инфекции (по данным метаанализа) // *Вестник Новгородского государственного университета*. 2022. № 4 (129). С. 42–45. URL: [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.4\(129\).42-45](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.4(129).42-45)
4. Bjernevik K., Cortese M., Healy B. C. [et al.]. Longitudinal analysis reveals high prevalence of Epstein – Barr virus associated with multiple sclerosis // *Science*. 2022. Vol. 375, № 6578. P. 296–301.
5. Добросмыслова А. О., Хиновкер В. В., Корячкин В. А., Похабов Д. В. Современные и перспективные методы лечения постгерпетической невралгии // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2025. № 125 (4). С. 27–34.
6. Doll J. R., Thompson R. L., Sawtell N. M. Infectious herpes simplex virus in the brain stem is correlated with reactivation in the trigeminal ganglia // *J. Virol*. 2019. Vol. 93 (8). doi: 10.1128/JVI.02209-18
7. Bjernevik K., Münz Ch. Epstein – Barr virus as a leading cause of multiple sclerosis: mechanisms and implications // *Nature Reviews Neurology*. 2023. Vol. 19, № 3. P. 160–171.
8. Отмахова И. А., Соболевская О. Л., Белоусова А. С. [и др.]. Клинический случай редкого осложнения инфекционного мононуклеоза, ассоциированного с вирусом Эпштейна – Барр // *Журнал инфектологии*. 2024. № 16 (2). С. 106–109. URL: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2024-16-2-106-109>
9. Hasan M., Islam S., Chakraborty S. [et al.]. Contriving a chimeric polyvalent vaccine to prevent infections caused by Herpes Simplex Virus (Type-1 and Type-2): an exploratory immunoinformatic approach // *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*. 2020. Vol. 38 (10). P. 2898–2915. URL: <https://doi.org/10.1080/07391102.2019.1647286>
10. Ветлугина Т. П., Арсененко Л. Д., Никитина В. Б., Семке В. Я. Психонейроиммунные нарушения при хронической латентной герпетической инфекции // *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 1. С. 8.
11. Арсененко Л. Д., Ветлугина Т. П., Семке В. Я. Психонейроиммунологические аспекты рецидивирующей герпетической инфекции // *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2008. № 1 (48). С. 103–108.
12. Германенко И. Г., Кудин А. П. *Herpes simplex и «новые» герпес-вирусы в патологии человека : учеб.-метод. пособие*. Минск : БГМУ, 2009. 48 с.
13. Попова Е. В., Бойко А. Н., Хачанова Н. В., Шаранова С. Н. Вирус Эпштейна – Барр в патогенезе рассеянного склероза (обзор) // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2014. Т. 2. С. 29–34.
14. Орлова В. А., Михайлова И. И., Цинзерлинг В. А. Инфекции и шизофрения // *Журнал инфектологии*. 2022. № 14 (3). С. 105–111. URL: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2022-14-3-105-111>
15. Крыжановская С. В., Шнайдер Н. А. Герпес в неврологии и психиатрии // *Вестник Клинической больницы № 51*. 2010. Т. 3, № 9. С. 19–22.
16. Голева О. В., Черкасова П. В., Базиян Е. В. [и др.]. Феномен вирусной хромосомной интеграции // *Журнал инфектологии*. 2024. № 16 (3). С. 5–6. URL: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2024-16-3-5-16>
17. Prusty B. K., Gulve N., Govind S. [et al.]. Active HHV-6 infection of cerebellar purkinje cells in mood disorders // *Front Microbiol*. 2018. Vol. 9. URL: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01955>
18. Soldan S. S., Lieberman P. M. Epstein–Barr virus and multiple sclerosis // *Nature Reviews Microbiology*. 2023. Vol. 21, № 1. P. 51–64.
19. Орлова В. А., Михайлова И. И., Минутко В. Л. Аномалии уровней сывороточных аутоантител к антигенам нервной ткани у больных шизоаффективным психозом: связь с вирусами группы герпеса // *Доктор. Ру*. 2020. Т. 19, № 4. С. 43–49.

20. Михайлова И. И., Орлова В. А., Минутко В. Л. Приступообразная параноидная шизофрения как инфекционный процесс (мультидисциплинарное исследование) // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2019. № 37-1. Р. 31–35.
21. Антонова Т. В., Побегалова О. Е., Горчакова О. В. [и др.]. Реактивация цитомегаловирусной инфекции, инфекций, вызванных вирусами герпеса человека 6-го типа и Эпштейна – Барр, после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток у детей // Журнал инфектологии. 2023. № 15 (4). С. 62–69. URL: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-4-62-69>
22. Грись М. С., Баранова Н. С., Спирин Н. Н. [и др.]. Рассеянный склероз у пациентов с герпесвирусной инфекцией: особенности клинической картины и течения // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2021. Т. 13, № S1. С. 21–26.
23. Lublin F. D., Reingold S. C., Cohen J. A. [et al.]. Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions // Neurology. 2014. Vol. 83, № 3. Р. 278–286.
24. Баранов Н. С., Грись М. С., Баранов А. А. [и др.]. Клиническое значение определения цитокинов у пациентов с рассеянным склерозом и взаимосвязь с герпетической инфекцией // Вестник РГМУ. 2023. № 4. С. 51–67.
25. Мегерян В. А. Клинико-иммунологические особенности рассеянного склероза на фоне реактивации персистирующей герпесвирусной инфекции // Саратовский научно-медицинский журнал. 2018. Т. 14, № 1. С. 126–132.
26. Salvetti M., Giovannoni G., Aloisi F. Epstein–Barr virus and multiple sclerosis // Current opinion in neurology. 2009. Vol. 22, № 3. Р. 201–206.
27. Сайт Всемирной организации здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru> (дата обращения: 21.09.2022).
28. Исаков В. А., Архипова Е. И., Исаков Д. В. Герпесвирусные инфекции человека. СПб. : СпецЛит, 2013. 670 с.
29. Christophi G. P., Gruber R. C., Panos M. [et al.]. Interleukin-33 upregulation in peripheral leukocytes and CNS of multiple sclerosis patients // Clinical immunology. 2012. Vol. 142, № 3. Р. 308–319.
30. Alsahebhosoul F., Rahimmanesh I., Shajarian M. [et al.]. Interleukin-33 plasma levels in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis // Biomolecular concepts. 2017. Vol. 8, № 1. Р. 55–60.
31. Оспельникова Т. П., Морозова О. В., Исаева Е. И. [и др.]. Мониторинг цитокинов у больных рассеянным склерозом в процессе лечения препаратом IFN β -1a // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2015. Т. 115, № 8-2. С. 71.

Информация об авторах

Митрофанова Наталья Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Вздоров Алексей Александрович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616-003.7

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭПИФИЗА И ЕЕ РОЛЬ В ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХИАТРИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ

А. А. Чернов¹, Н. Н. Митрофанова²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹alesha.chernov.00@inbox.ru

²meidpgumi@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются структурно-функциональная организация эпифиза, структура и химический состав зернистых известковых конкреций шишковидной железы, корреляция их появления с гендерными характеристиками. Особое внимание уделяется соотношению количества и характера мозгового песка с возникновением инсульта головного мозга и развитием шизофрении. У пациентов с ишемическим поражением головного мозга наблюдается увеличение размеров кальцинированных гранул и снижение секреторной активности эпифиза, при возникновении психиатрических патологий обнаружено значительное уменьшение размеров эпифиза.

Ключевые слова: шишковидная железа, мозговой песок, кальцификация эпифиза, мелатонин, серотонин, инсульт головного мозга, шизофрения, морфология мозгового песка

Для цитирования: Чернов А. А., Митрофанова Н. Н. Особенности структурно-функциональной организации эпифиза и ее роль в возникновении неврологических и психиатрических патологий // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 40–44.

Первые упоминания об эпифизе датируются II в. до н.э., римский врач Клавдий Гален первым подробно описал шишковидную железу и назвал его «*conarium*», из-за внешнего сходства с шишковидной верхушкой сосновой ветви. В процессе изучения этой железы Гален обнаружил мелкие частицы, образующиеся в нем, которые сейчас известны как «мозговой песок» [1].

Шишковидная железа играет ключевую роль в выработке мелатонина, выполняющего две важные функции: регулятора биологических ритмов в зависимости от освещенности и сильного антиоксиданта, защищающего нервные клетки. Однако этот орган подвержен кальцификации в большей степени, чем любые другие ткани организма, накопление кальция в эпифизе может нарушать синтез мелатонина и способствовать развитию ряда неврологических патологий [1–7].

В шишковидную железу млекопитающих поступает информация об условиях освещения окружающей среды, которая нейронно кодируется сетчаткой, затем преобразуется в ночной повышенный синтез гормона мелатонина. Эволюционное давление изменило морфологию пинеалоцитов позвоночных, исключив прямую фоторецепцию и эндогенную функцию суточных ритмов. Несмотря на эти изменения, ночной повышенный синтез мелатонина оставался надежным индикатором времени суток на протяжении всей эволюции [8].

Мозговой песок встречается не только в самой шишковидной железе, но и в мягкой и паутинной оболочке головного мозга, в габенулярной комиссуре и в сосудистом сплетении [9–11].

Эпифизарный песок в паутинной оболочке органа отличается по структуре и показывает выраженную концентрическую слоистость чередующихся темных и светлых линий [9].

Существует гипотеза, что причиной повышения внутриклеточного уровня кальция может быть неспособность Ca^{2+} -АТФазы удалять катион, так что гиперкальциемическая внутриклеточная среда становится благоприятной для начала кальцификации. Первичные участки минерализации возникают в местах с высокой концентрацией ионов кальция [12].

По некоторым данным мозговой песок формируется на месте деградировавших пинеалоцитов, его размеры колеблются от нескольких микрометров до одного-двух миллиметров, в своей структуре конкреции содержат веретеновидные клетки с овальными ядрами, вытянутыми вдоль длинной оси клеток [2, 13].

Выявлено, что распространение мозгового песка не носит хаотичный характер, а имеет свои особенности, локализация кальцификатов находится в пределах 2 мм от средней линии органа [14].

При фазовоконтрастной микроскопии мозговой песок давал концентрическое свечение голубого цвета, подобное тому, которое дает нейроглия, кристаллы обладают магнитными свойствами и легко притягивается к металлической препаровальной игле [2, 15].

Зернистые известковые конкреции состоят из органической основы – коллоида, который считается секретом пинеалоцитов и пропитан солями кальция и магния, преимущественно фосфатами [16].

Неорганический компонент эпифизарного песка известен и включает: гидроксилатапатит, ортофосфат кальция, дикальцийфосфат, карбонатапатит, карбонат кальция, иногда обнаруживались соединения фтора, что пагубно сказывалось на секреторной деятельности железы [2, 3, 7, 9, 10, 13, 17, 18].

Влияние фтора на шишковидную железу изучалось на лабораторных животных: при введении диеты с уменьшенным содержанием фтора наблюдался рост шишковидной железы, диета с повышенным содержанием фтора вызывала угнетение развития эпифиза [19].

Органический компонент представлен двумя составляющими: гормональной и негормональной; гормональная часть – индоламины мелатонин, серотонин, производные триптофана и пептиды. Соединение органического и неорганического компонентов мозгового песка придает ему значительную прочность [2].

Выяснено, что мозговой песок чаще встречается у мужчин, чем у женщин [3, 11, 20].

В результате изучения патогенетических особенностей ишемии головного мозга обнаружено частичное нарушение кровоснабжения эпифиза, в погибших от инсульта клетках шишковидной железы идентифицировались крупные мозговые песчинки [2, 21].

Мозговой песок при исследовании имел вид наслоенных друг на друга кругов, что расходится с общепринятым мнением, что эпифизарный песок имеет форму «мальтийского креста» [2].

У людей, погибших в результате инсульта головного мозга, наблюдалось уменьшение размеров эпифиза по сравнению с данными группы контроля, преобладание мозгового песка над паренхимой шишковидной железы может служить отражением снижения секреторной функции эпифиза и недостаточным количеством поступающего серотонина в кровотоки [21].

Поэтому закупорка сосудов при инсульте головного мозга ведет к гибели нейронов и пинеалоцитов и образованию крупных гранул мозгового песка [2, 21].

В результате статистического исследования коррелятивной зависимости уровня кальцификации шишковидной железы с симптоматическим инфарктом головного мозга выявлено, что кальцификация как фактор риска инфаркта головного мозга имела скорректированное отношение 1,35 (95 % доверительный интервал 1,05–1,72) [11].

В результате экспериментов, проведенных на лабораторных животных, показано, что кальцификация шишковидной железы и низкий уровень мелатонина являются факторами риска инсульта [11], увеличению количества эпифизарного песка способствует предшествующая гипоксия [5].

Мелатонин, основной гормон шишковидной железы, участвует в цикле «сон – бодрствование», оказывает влияние на фазы сна; нарушения сна и циркадных ритмов часто встречаются у пациентов с шизофренией, предполагают наличие структурных нарушений шишковидной железы у этих пациентов [22].

В ходе исследований корреляции особенностей мозгового песка с психиатрическими нарушениями [13, 22–25] получены совершенно разные результаты.

По данным некоторых исследований секреция мелатонина при шизофрении и нейрокогнитивных расстройствах снижается из-за меньшего объема и увеличенной кальцификации эпифиза [22, 23].

По данным исследований Bastos Jr. было обнаружено увеличение кальцификаций и уменьшение объема шишковидного тела по сравнению со здоровым контрольным контингентом лиц [22].

Данные других исследований сходятся на том, что при шизофрении по сравнению с группой сравнения уменьшены количество и относительная плотность мозгового песка [13, 16].

Точный механизм растворения пока не известен, но наблюдаемое снижение количества кальцификации при шизофрении может быть объяснено динамической резорбцией гидроксиапатита [13, 16].

Третья группа исследований свидетельствует о незначительных отклонениях количества эпифизарного песка от нормы [24, 25].

По данным исследований G. Versani t-критерий Стьюдента не выявил существенных различий в частоте возникновения эпифизарного песка у пациентов с шизофренией (78,6 %) и здоровых людей (84,5 %) [25].

Проводились исследования особенностей манифестации психиатрических расстройств и характера эпифизарного песка – у пациентов с постепенным началом шизофрении размер мозгового песка значительно больше, чем у пациентов с внезапным началом, значит, существует определенная корреляция между характером манифестации шизофрении и активностью шишковидной железы, которая может иметь положительное прогностическое значение при этих заболеваниях [26].

По мнению Takahashi T. распространенность мозгового песка в исследуемых группах соответствовала распространенности, наблюдаемой у здоровых людей [24].

В результате анализа объема эпифиза у пациентов с психиатрическими патологиями получены однозначные результаты, свидетельствующие об уменьшении объема шишковидной железы у этой группы пациентов [13, 22–25, 27–29].

У лиц женского пола, больных шизофренией до менопаузы, распространенность эпифизарного песка была достоверно выше, что у пациенток во время менопаузы, что, видимо, связано с гормональной перестройкой организма [30].

Таким образом, особенности структурно-функциональной организации эпифиза играют важную роль в развитии неврологических и психиатрических патологий человека.

Уровень кальцификации шишковидной железы однозначно коррелирует с особенностями функциональной активности эпифиза.

У пациентов с ишемическим инсультом отмечаются выраженное увеличение размеров кальцификатов и снижение гормональной активности эпифиза.

У пациентов с психиатрическими расстройствами наблюдается уменьшение объема шишковидной железы, что может свидетельствовать о ее функциональной недостаточности.

Список литературы

1. Паскалев Д., Радионова Д., Галунска Б. Доктор Захарина Димитрова (1873–1940): пионер в области исследования микроструктуры эпифиза // Нефрология. 2011. № 15 (2). С. 115–118.
2. Гульков А. Н., Рева И. В., Рева Г. В. [и др.]. Мозговой песок эпифиза при ишемии мозга // Фундаментальные исследования. 2014. № 10–4. С. 654–659.
3. Зверева Е. Е. Мозговой песок в шишковидном теле: теории и закономерности образования // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2016. № 1. С. 32–35.
4. Tan D. X., Xu B., Zhou X., Reiter R. J. Pineal Calcification, Melatonin Production, Aging, Associated Health Consequences and Rejuvenation of the Pineal Gland // Molecules. 2018. № 23 (2). P. 301.
5. Kopáni M., Vraníková B., Kosnáč D. [et al.]. Pineal gland calcification under hypoxic conditions // Physiol. Res. 2019. № 68 (Suppl. 4). P. 405–413.

6. Gheban B. A., Rosca I. A., Crisan M. The morphological and functional characteristics of the pineal gland // *Med. Pharm. Rep.* 2019. № 92 (3). P. 226–234. doi: 10.15386/mpr-1235
7. Gheban B. A., Colosi H. A., Gheban-Rosca I. A. [et al.]. Age-Related Changes of the Pineal Gland in Humans: A Digital Anatomico-Histological Morphometric Study on Autopsy Cases with Comparison to Predigital-Era Studies // *Medicina (Kaunas)*. 2021. № 57 (4). P. 383. doi: 10.3390/medicina57040383
8. Maronde E., Stehle J. H. The mammalian pineal gland: known facts, unknown facets // *Trends Endocrinol. Metab.* 2007. № 18 (4). P. 142–149. doi: 10.1016/j.tem.2007.03.001
9. Vigh B., Szél A., Debreceeni K. [et al.]. Comparative histology of pineal calcification // *Histol. Histopathol.* 1998. № 13 (3). P. 851–870.
10. Junemann O., Ivanova A. G., Bukreeva I. [et al.]. Comparative study of calcification in human choroid plexus, pineal gland, and habenula // *Cell Tissue Res.* 2023. № 393 (3). P. 537–545.
11. Kitkhuandee A., Sawanyawisuth K., Pratheepawanit N. J. [et al.]. Calcification Is Associated with Symptomatic Cerebral Infarction // *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2014. № 23 (2). P. 249–253.
12. Krstić R. Pineal calcification: its mechanism and significance // *J. Neural. Transm. Suppl.* 1986. № 21. P. 415–432.
13. Фокин Е. И. Морфология шишковидной железы человека в позднем постнатальном онтогенезе, при болезни Альцгеймера и шизофрении : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.15, 03.00.25. М., 2008. 28 с.
14. Pilling J. R., Hawkins T. D. Distribution of calcification within the pineal gland // *Br. J. Radiol.* 1977. № 50 (599). P. 796–798.
15. Балдаев С. Н., Пикула К. С. Мозговой песок в гистофизиологии эпифиза // *Студенческий научный форум – 2017 : материалы IX Междунар. студ. науч. конф.* URL: scienceforum.ru/2017/article
16. Deynego V. N., Kaptsov V. A., Soroka A. I. Influence of light and physical fields on risk of disharmonization of melatonin synthesis in the pineal gland // *Health Risk Analysis*. 2014. № 2. P. 30–41.
17. Alcolado J. C., Moore I. E., Weller R. O. Calcification in the human choroid plexus, meningiomas and pineal gland // *Neuropathol. Appl. Neurobiol.* 1986. № 12 (3). P. 235–250.
18. Michotte Y., Lowenthal A., Knaepen L. [et al.]. A morphological and chemical study of calcification of the pineal gland // *J. Neurol.* 1977. № 215 (3). P. 209–219.
19. Mrvelj A., Womble M. D. Fluoride-Free Diet Stimulates Pineal Growth in Aged Male Rats // *Biol. Trace Elem. Res.* 2020. № 197 (1). P. 175–183.
20. Admassie D., Mekonnen A. Incidence of normal pineal and choroids plexus calcification on brain CT (computerized tomography) at Tikur Anbessa Teaching Hospital Addis Ababa, Ethiopia // *Ethiop. Med. J.* 2009. № 47 (1). P. 55–60.
21. Козулин Н. Д., Лопатина М. В., Пенькова А. О., Уваров С. Н. Роль эпифиза в ишемии мозга // *Международный студенческий научный вестник*. 2021. № 2. URL: <https://eduherald.ru/ru/article>
22. Bastos Jr., Oliveira B., Portella R. B. [et al.]. Pineal gland and schizophrenia: A systematic review and meta-analysis // *Psychoneuroendocrinology*. 2019. № 104. P. 100–114.
23. Moon E., Kim K., Partonen T., Linnaranta O. Role of Melatonin in the Management of Sleep and Circadian Disorders in the Context of Psychiatric Illness // *Curr. Psychiatry Rep.* 2022. № 24 (11). P. 623–634.
24. Takahashi T., Sasabayashi D., Takayanagi Y. [et al.]. Potential contribution of pineal atrophy and pineal cysts toward vulnerability and clinical characteristics of psychosis // *Neuroimage Clin.* 2021. № 32. P. 102805.
25. Bersani G., Garavini A., Taddei I. [et al.]. Pancheri Computed tomography study of pineal calcification in schizophrenia // *European Psychiatry*. 1999. № 14 (3). P. 163–166.
26. Sandyk R. The pineal gland and the mode of onset of schizophrenia // *Int. J. Neurosci.* 1992. № 67 (1-4). P. 9–17.
27. Петров Н. В. Где хранится память у человека? Или эпифиз и символизм Древнего Египта раскрывают тайну квантового компьютера мозга человека и Земли // *Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление*. 2018. Т. 14, № 4 (41). С. 24–78.
28. Findikli E., Inci M. F., Gökçe M. [et al.]. Pineal gland volume in schizophrenia and mood disorders // *Psychiatr. Danub.* 2015. № 27 (2). P. 153–158.
29. Bersani G., Garavini A., Iannitelli A. [et al.]. Reduced pineal volume in male patients with schizophrenia: no relationship to clinical features of the illness // *Neurosci Lett.* 2002. № 329 (2). P. 246–248.
30. Sandyk R. Pineal calcification in relation to menopause in schizophrenia // *Int. J. Neurosci.* 1992. № 67 (1-4). P. 1–8.

Информация об авторах

Чернов Алексей Алексеевич, студент, Пензенский государственный университет.

Митрофанова Наталья Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616.83

КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕРПЕТИЧЕСКАЯ ИНФЕКЦИЯ У РЕБЕНКА МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

С. В. Филина¹, Е. В. Шлыкова², М. В. Никольская³, А. В. Афонин⁴

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

⁴Пензенский областной клинический центр
специализированных видов медицинской помощи, Пенза, Россия

¹s.v.filina@mail.ru

²shlykova.liza05@mail.ru

³missmarina1956@yandex.ru

⁴svmp@penzadom.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности клинических проявлений вирусных инфекций, вызванных возбудителями различных групп герпетических вирусов, по данным литературы и приведено собственное клиническое наблюдение.

Ключевые слова: герпетические инфекции, вирус Эпштейна – Барр, ВГЧ-6, инфекционный мононуклеоз

Для цитирования: Филина С. В., Шлыкова Е. В., Никольская М. В., Афонин А. В. Комбинированная герпетическая инфекция у ребенка младшего возраста (клинический случай) // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 45–49.

Введение

Герпесвирусные инфекции остаются одной из актуальных проблем современной медицины, что обусловлено их широким распространением, разнообразием возбудителей и полиморфными клиническими проявлениями. По данным Всемирной организации здравоохранения, от 80 до 90 % населения планеты инфицированы герпесвирусами [1]. Особенностью заболеваний, которые вызваны герпесвирусами, является то, что вирусы одной группы могут поражать различные органы и системы. В то же время один и тот же синдром может встречаться при заболеваниях, обусловленных представителями герпесвирусов разных групп. Например, возбудителями инфекционного мононуклеоза (ИМ) могут быть цитомегаловирусы, вирус Эпштейна – Барр (ВЭБ), герпесвирусы 6-й и 7-й групп (ВГЧ-6, ВГЧ-7), также возможно сочетание патогенов.

Инфекционный мононуклеоз, вызванный вирусом Эпштейна – Барр, является одним из самых распространенных заболеваний детского возраста [2], в последние годы отмечается рост заболеваемости и у детей грудного возраста [3]. Возбудитель – В-лимфотропный вирус герпеса человека 4-го типа, семейства *Herpesviridae*, подсемейства *Gammaherpesvirinae*, рода *Lymphocryptovirus*. Уникальной особенностью ВЭБ является его способность вызывать не гибель клеток, в которых происходит его репликация, а, напротив, их пролиферацию. ВЭБ-мононуклеоз характеризуется многообразием клинических признаков (лихорадка, интоксикация, тонзиллит, аденоидит, лимфаденопатия, гепатоспленомегалия) и лабораторных проявлений (наличие атипичных мононуклеаров, повышение уровня трансаминаз, лимфоцитоз) [4, 5].

Первичное инфицирование обычно происходит в 2–3-месячном возрасте с развитием клинической картины инфекционного мононуклеоза у 6-месячных детей. К концу первого года жизни антитела находят у 17 % детей, средний возраст сероконверсии 3–4 года. У детей первого года жизни в начале заболевания отмечается насморк, может быть кашель, преимущественно встречаются высыпания на коже; рано появляется ангина с налетами. Однако нет пакетов лимфатических узлов, а продолжительность гепатоспленомегалии обычно не превышает 7 сут. С возрастом клиническая картина становится более яркой: так, у подростков заболевание часто сопровождается высокой температурой, интенсивной болью в горле и выраженными симптомами интоксикации.

Экзантема при инфекционном мононуклеозе регистрируется у 10–18 % больных. Сыпь преимущественно пятнисто-папулезная, реже геморрагическая с локализацией на лице, туловище, конечностях; яркая, обильная, местами сливная. Возможны зуд, отечность лица. Чаще сыпь появляется на 5–10-й день болезни. Продолжительность высыпаний составляет примерно неделю. В большинстве случаев развитие экзантемы связывают с предшествующим применением антибактериальных препаратов, таких как ампициллин или амоксициллин (ампициллинзависимая сыпь). Обратное развитие происходит постепенно, возможно шелушение [6].

При адекватном иммунном ответе первичное заражение приводит к образованию латентной формы инфекции – персистирующей неактивной инфекции вируса Эпштейна – Барр. При сниженных функциях иммунной системы может произойти реактивация инфекции, что приведет к активации персистирующей инфекции.

По сравнению с другими герпетическими вирусами вирус 6-го типа (ВГЧ-6) относительно недавно привлек к себе внимание исследователей и был включен в перечень человеческих патогенов. Это ДНК-содержащий вирус подсемейства *Betaherpesvirinae* рода *Roseolovirus*, имеет два серологических подтипа – 6А и 6В [7]. У детей до 3 лет преобладают случаи острой первичной инфекции ВГЧ-6А/В (82 %), в возрасте 3–6 лет – острая и реактивированная инфекции встречаются с одинаковой частотой (по 50 %), старше 7 лет – преобладает реактивированная инфекция (92 %) [8]. Клинически герпес 6-го типа характеризуется полиморфизмом и может проявляться под различными масками. Обусловлено это как формой инфекции, так и штаммовыми различиями вируса [9]. Внезапная экзантема – это самая характерная манифестация первичной инфекции ВГЧ-6, она является, как считают большинство исследователей, главным проявлением первичной ВГЧ-6-инфекции. Типичное течение внезапной экзантемы начинается с высокой температуры, симптомов интоксикации и лимфаденопатии, сопровождающейся увеличением шейных и затылочных лимфатических узлов. Высыпания розеолезного, макулезного или макулопапулезного характера, розового цвета, до 2–3 мм в диаметре, бледнеют при надавливании, практически не сливаются, не сопровождаются зудом. Высыпания обычно сразу появляются на туловище с последующим распространением на шею, лицо, верхние и нижние конечности, иногда они расположены преимущественно на туловище, шее и лице [10]. Среди клинических проявлений ВГЧ-6 выделяют и мононуклеозоподобный синдром, который имеет свои особенности по сравнению с инфекционным мононуклеозом, вызванным ВЭБ. Данный синдром характеризуется кратковременной фебрильной лихорадкой, умеренным интоксикационным синдромом, лимфаденопатией, тонзиллитом с наложениями или без, умеренной гепатомегалией и в половине случаев спленомегалией. Примерно в 30 % случаев регистрируется экзантема. Клиническая картина ВГЧ-6 мононуклеоза принципиально не отличается от ВЭБ-мононуклеоза, но с меньшей частотой выявляются такие симптомы, как ангина и спленомегалия [11].

В клиническом анализе крови выявляют умеренный лейкоцитоз, на 1-й неделе часто нейтрофильного характера, лимфоцитоз в разгаре болезни, тромбоцитоз на 2-й неделе болезни, значительное ускорение скорости оседания эритроцитов (СОЭ), а также появление атипичных мононуклеаров у половины больных на 1–2-й неделе заболевания [11].

При анализе заболеваемости детей инфекционным мононуклеозом в 20 % случаев выявляется вирус герпеса-6, в 26 % – смешанный мононуклеоз. При этом сочетанный ВГЧ-6 + ВЭБ-мононуклеоз наблюдался у 18,2 %, ВГЧ-6 + ВЭБ + цитомегаловирус – у 2,5 %, ВГЧ-6 + цитомегаловирус – у 1,2 % [12].

Длительная хроническая инфекция, вызванная вирусами герпетической группы, приводит к изменению реакций иммунной системы. В результате у пациентов развивается вторичная иммунная недостаточность, которая характеризуется нарушением неспецифической защиты, а также клеточного и гуморального звена [13].

Таким образом, можно сделать вывод, что герпетические инфекции широко распространены, их проявления весьма разнообразны, а результаты клинической и лабораторной диагностики часто неоднозначны. Изучение особенностей течения комбинированных поражений, вызванных герпес-вирусами различных групп, представляет интерес для врачей многих специальностей. Целью данной работы явилось изучение особенностей течения и гематологических изменений у ребенка грудного возраста, больного инфекционным мононуклеозом, вызванным вирусом Эпштейна – Барр в комбинации с герпесвирусом 6-го типа на фоне реконвалесценции гриппа.

Результаты и обсуждение

Больной С., первого года, находился на стационарном лечении в боксированном отделении Пензенского областного клинического центра специализированных видов медицинской помощи с 30.03.2025 по 07.04.2025. Поступил в стационар с жалобами на повышение температуры тела до 38,5 °С, сыпь по всей поверхности тела, ухудшение аппетита, беспокойство. Со слова матери с 22.03.2025 переболел гриппом В, подтвержденным лабораторно. Участковый педиатр назначил антибактериальную терапию (амоксиклав), после чего появилась мелкая сыпь по всему телу (со слов матери). При поступлении состояние средней степени тяжести, в сознании, менингеальных и очаговых симптомов на момент осмотра нет. Пальпируются переднешейные лимфатические узлы, увеличены до 1 см, эластической консистенции. По всей поверхности кожи макулопапулезная сыпь, ярко-розовая, местами пигментированная. Тургор тканей сохранен. Склеры, конъюнктивы без особенностей. Зев гиперемирован, высыпаний нет. Незначительное увеличение миндалин, налетов нет. Со стороны органов дыхательной, сердечно-сосудистой систем патологии не выявлено. Сатурация 98 % без подачи кислорода. Пальпируется край печени: закруглен, ровный, безболезненный при пальпации. Селезенка не пальпируется. Мочевыделительная система без патологии.

Проведены лабораторные исследования, результаты приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Показатели клинического анализа крови

Показатели	31.03.2025	05.04.2025
Гемоглобин, г/л	115	107
Эритроциты, 10^{12} / л	4,67	4,43
Тромбоциты, 10^9 /л	505	495
Лейкоциты, 10^9 /л	14,68	10,72
Гематокрит, %	33,6	30,8
Палочкоядерные, %	0	0
Сегментоядерные, %	36	30
Эозинофилы, %	0	0
Лимфоциты, %	45	55
Моноциты, %	18	9
СОЭ, мм/ч	50	52
Мононуклеары, %		5

В клиническом анализе крови выявлен незначительный лейкоцитоз, небольшое снижение гемоглобина, увеличение СОЭ, обнаружены атипичные мононуклеары в количестве 5 %; все эти из-

менения характерны для ВЭБ-инфекции. Тромбоцитоз (до $505 \times 10^9/\text{л}$) не характерен для ВЭБ-инфекции, но часто встречается на 2-й неделе инфекционного мононуклеоза, вызванного вирусом герпеса 6-го типа [11].

Таблица 2

Результаты биохимического анализа крови

Показатели	31.03.2025	05.04.2025
Мочевина, ммоль/л	4,5	3,4
Креатинин, мкмоль/л	27,5	21,0
Глюкоза, ммоль/л	6,0	6,41
Билирубин общий, мкмоль/л	5,4	3,0
Билирубин прямой, мкмоль/л	1,0	1,3
Билирубин не прямой, мкмоль/л	4,4	1,7
Аланинаминотрансфераза, ЕД/л	149,5	42,5
Аспартатаминотрансфераза, ЕД/л	69,1	35,4
С-реактивный белок, мг/л	35,28	22,3
Натрий, ммоль/л	130,7	
Калий, ммоль/л	5,89	
Хлор, ммоль/л	101,7	

В биохимическом анализе крови выявлено повышение активности аминотрансфераз, что свидетельствует о поражении печени, подобные изменения могут наблюдаться при ВЭБ-инфекции и при инфекции, вызванной ВГЧ-6. В плазме крови от 02.04.2025 методом полимеразной цепной реакции были обнаружены ДНК EBW и ДНК HHV6. Учитывая типичные клинические и лабораторные проявления, с уверенностью можно предполагать мононуклеоз, вызванный вирусом Эпштейна – Барр. Диагностика формы заболевания, вызванной ВГЧ-6, вызывает определенные затруднения, поскольку сыпь можно трактовать как проявление внезапной экзантемы, также подобные высыпания встречаются при ВЭБ-инфекции.

Заключение

Описанный клинический пример демонстрирует течение комбинированного поражения ребенка двумя герпетическими вирусами – вирусом Эпштейна – Барр и герпесвирусом 6-го типа на фоне ослабленного иммунитета после перенесенного гриппа В. Полиморфность клинической симптоматики, свойственная инфекциям, вызванным герпесвирусами, порой не позволяет определить ведущий патоген при данном заболевании.

Список литературы

1. Симованьян Э. Н., Денисенко В. Б., Григорян А. В. [и др.]. Эпштейна – Барр вирусная инфекция у детей: совершенствование программы диагностики и лечения // Детские инфекции. 2016. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epshteyna-barr-virusnaya-infektsiya-u-detey-sovershenstvovanie-programmy-dagnostiki-i-lecheniya> (дата обращения: 13.05.2025).
2. Мартынова Г. П., Иккес Л. А., Богвилене Я. А. Клинические особенности инфекционного мононуклеоза у детей в зависимости от этиологического фактора // Тихоокеанский медицинский журнал. 2019. № 4 (78). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 13.05.2025).
3. Детские инфекции: справочник практического врача / под ред. Л. Н. Мазанковой. 2-е изд., перераб. и доп. М. : МЕД-пресс-информ, 2016. 304 с.
4. Тимченко В. Н., Баннова С. Л., Павлова Е. Б. [и др.]. ВЭБ-мононуклеоз на госпитальном этапе: клиническая характеристика и этиотропная терапия у детей различного возраста // Педиатр. 2018. № 9 (6). С. 77–82.

5. Тюняева Н. О., Софронова Л. В. Инфекционный мононуклеоз: этиологические факторы, проблемы диагностики и лечения (научный обзор) // Вестник новых медицинских технологий. 2014. № 21 (3). С. 184–189.
6. Руководство по инфекционным болезням : в 2 кн. / под ред. акад. РАМН, проф. Ю. В. Лобзина, проф. К. В. Жданова. 4-е изд., доп. и перераб. СПб. : Фолиант, 2011. Кн. 2. 744 с.
7. Каражас Н. В., Малышев Н. А., Рыбалкина Т. Н. [и др.]. Герпетические инфекции. Эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика : метод. рекомендации. М., 2007. URL: rdkb.ru
8. Lazarevic V., Whiteson K., Gaa N. [et al.]. Analysis of the salivary microbiome using culture-independent techniques // J. Clin. Bioinform. 2012. Vol. 2. P. 4.
9. Мелехина Е. В. Современные представления об инфекции, вызванной вирусом герпеса человека 6-го типа // Архив внутренней медицины. 2016. № 1 (27). С. 13–19.
10. Веселова Е. И., Мелехина Е. В., Чугунова О. Л., Любезнова И. Г. Клинические особенности течения острых форм инфекции, ассоциированной с вирусом герпеса 6-го типа, у детей раннего возраста // Актуальные вопросы инфекционной патологии и вакцинопрофилактики : материалы XII Конгресса детских инфекционистов России. М., 2013. С. 18.
11. Малахова Ж. Л., Перминова Л. А., Кашуба Э. А. [и др.]. Герпесвирусы 6-го и 7-го типов: взгляд педиатра // Журнал инфектологии. 2022. № 4. С. 14–25. doi: 10.22625/2072-6732-2022-14-4-14-25
12. Новосад Е. В. Инфекционный мононуклеоз, ассоциированный с вирусом герпеса 6-го типа : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08, 03.02.02. М., 2010. 24 с.
13. Рыбалкина Т. Н., Каражас Н. В., Калугина М. Ю. [и др.]. Лабораторная диагностика оппортунистических инфекций при длительных субфебрилитетах и обструктивных бронхитах у детей при микстинфекциях // Детские инфекции. 2013. № 12 (3). С. 40–43.

Информация об авторах

Филина София Валерьевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Шлыкова Елизавета Викторовна, студентка, Пензенский государственный университет.

Никольская Марина Викторовна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Афонин Александр Викторович, заведующий отделением № 3, Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616.8

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕЙРОТРОПНЫХ ИНФЕКЦИЙ

И. С. Кирсанов¹, Н. Н. Митрофанова², И. М. Султанов³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹student-accomodation@pnzgu.ru

²missmarina1956@yandex.ru

³meidpgumi@yandex.ru

Аннотация. Приведен этиологический анализ нейротропных инфекций, рассматриваются особенности нозологической структуры, вопросы патогенеза и характерных клинических проявлений. Особое внимание уделяется характеристике микробиологических свойств ведущих возбудителей нейродегенеративных заболеваний, их морфологических, тинкториальных, антигенных свойств. Описаны основные пути и механизмы передачи инфекционных агентов, характер резистентности к факторам окружающей среды.

Ключевые слова: нейротропные инфекции, энцефалит, гематоэнцефалический барьер, герпесвирусы, вирусемиа

Для цитирования: Кирсанов И. С., Митрофанова Н. Н., Султанов И. М. Общая характеристика возбудителей и особенности проявления нейротропных инфекций // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 50–53.

Нейротропные инфекции – это мультифакторная группа вирусных, бактериальных, грибковых инфекций или инвазий, связанных с преимущественной локализацией в различных отделах центральной нервной системы (ЦНС) и нарушением ее функций.

Нейротропные патогены могут попадать в головной мозг различными путями, включая ретроградный аксональный транспорт по двигательным и обонятельным нейронам, гематогенное распространение через гематоэнцефалический барьер, путем прямого инфицирования эндотелиальных клеток или транспорта инфицированных лейкоцитов через гематоэнцефалический барьер в ткани головного мозга. В зависимости от локализации очага нейродегенеративного процесса выделяют различные нозологические формы нейроинфекций: пахименингит – возникновение очагов воспаления в твердых мозговых оболочках, лептоменингит – острое поражение мягких мозговых оболочек, миелит – спинальный эпидурит с поражением серого и белого вещества спинного мозга, полиомиелит – вирусная нейроинфекция с преимущественным поражением передних рогов спинного мозга, энцефалит – воспаление тканей головного мозга, арахноидит – инфекционное воспаление паутинной оболочки головного мозга, полирадикулоневрит – диффузное воспалительное поражение периферических нервных волокон и абсцесс головного мозга – гнойное поражение мозгового вещества. В тяжелых случаях возможно развитие микст-инфекций: менингоэнцефалит, энцефаломиелит, что приводит к усложнению дифференциальной диагностики заболевания [1, 2].

В этиологической структуре невропатий можно выделить несколько преобладающих групп микроорганизмов. Это однозначно традиционные полиовирусы, относящиеся к просто организо-

ванным с одноцепочечной геномной РНК положительной полярности, вирусная РНК при пенетрации выступает в качестве иРНК и индуцирует трансляцию белков, которые в последующем расщепляются на полипротеины. Вирион диаметром 27–30 нм образует икосаэдрический капсид, пен-тамеры состоят из 5 белковых субъединиц – протомеров, которые образованы 4 вирусными полипептидами: VP1, VP2, VP3, VP4 [1].

Полиомиелит – вирус-ассоциированное поражение ЦНС с преимущественной локализацией полиовируса в области передних рогов спинного мозга. Относится к группе особо опасных инфекционных патологий, наиболее характерно для детского возраста, может протекать в иннопарантной форме, для манифестного течения характерны рвота, лихорадка, расстройство глотания, головная боль и речевые расстройства. В ряде случаев одновременно с неврологическими симптомами появляются респираторные симптомы, в дыхательных путях накапливается слизистый секрет, в результате формируется бронхопневмония. В случае распространения воспалительного процесса на ядра церебрального ствола развивается бульбарный синдром, сопровождающийся асимметрией лица и дисфонией [3, 4].

Местом первичного проникновения полиовирусов являются секреторные оболочки ротовой полости, верхних дыхательных путей и кишечника, по мере продвижения по желудочно-кишечному тракту происходит репликация в эпителиальных клетках кишечника, в пейеровых бляшках и мезентериальных лимфатических узлах. Вирус индуцирует вирусемию и септикемию, образуются вторичные очаги воспаления в нервной системе, зрительных и слуховых анализаторах, в легких, сердечно-сосудистой системе, селезенке, печени, поджелудочной железе. Полиовирусы поражают нейроны ЦНС, проходя через гематоэнцефалический барьер, недостижимый для иммунных клеток. Гематоэнцефалический барьер – высокоселективный полупроницаемый фильтр между кровеносной системой и нейронами головного мозга, препятствует проникновению клеток и неклеточных форм нейроинфекций в мозговую ткань, что приводит к отеку головного мозга или развитию опухолевого образования. Неустойчивы во внешней среде, погибают в течение нескольких секунд при кипячении, действии ультрафиолетовых лучей, окислителей, формалина [5–7].

Представители семейства герпесвирусов являются серьезными патогенетическими агентами нейропатий, они представляют собой крупные сферические оболочечные, ДНК-содержащие вирусы диаметром 150–200 нм. Вирион герпесвирусов состоит из сердцевин, икосаэдрического капсида, аморфного материала и пеплоса. Серцевина представлена двухнитевой линейной молекулой дезоксирибонуклеиновой кислоты с ковалентно связанными отрезками – S-фрагмент и L-фрагмент, детерминирующими синтез 200 вирусных белков. Герпесвирусы вызывают везикулярные высыпания коже и слизистых оболочках, при попадании в головной мозг приводят к развитию энцефалита, способны к пожизненной персистенции в латентной форме, периодически активируясь и вызывая рецидивы нейроинфекций. Характерная особенность энцефалита герпетической этиологии – поражение правой или левой височной доли, что приводит к снижению интеллектуально-мнестических функций личности вплоть до уровня деменции и психическим расстройствам – от неадекватного поведения до делириозного состояния [3, 4].

Для эффективной профилактики используют неспецифические методы – избегание больных, применение средств индивидуальной защиты и специфическую вакцинацию [8, 9].

Нейротропные ортомиксовирусы – это сложные оболочечные вирусы, сферической формы, получили свое название из-за сродства к вязко-упругому секрету клеток эпителия и тропности к гликопротеинам – поверхностным рецепторам покровной ткани, в геноме содержится РНК отрицательной полярности. Диаметр ортомиксовирусов 80–120 нм, геном вирусов гриппа А и В содержит 8 элементов, в геноме гриппа С – 7 фрагментов, они кодируют информацию о вирусных белках. Капсид состоит из нуклеопротеина (NP) и белков полимеразного комплекса. Инфлюэнца-вирусы покрыты пеплосом клеточного происхождения, с гликопротеиновыми выростами длиной 10 нм, образованными гемагглютинином и нейраминидазой, по их наличию вирусы гриппа подразделяются на подтипы. Вирусы гриппа

всех типов способны вызывать различные неврологические осложнения – полинейропатии, арахноидиты и отек мозга. Ортомиксовирусы имеют низкую резистентность к высоким температурам, ультрафиолетовому облучению, жирорастворителям, но устойчивы при низкой температуре [10–12].

Вирус бешенства относится к порядку *Mononegavirales* семейства *Rhabdoviridae*, вызывает грозное, особо опасное заболевание с абсолютной летальностью. Пулевидные вирионы размером до 180 нм содержат одноцепочечную геномную РНК отрицательной полярности. Лиссавирусы имеют внешнюю липидную структуру – пеплос, образующий многочисленные шипы из гликопротеина G. Попадая в ЦНС, рабдовирус вызывает отек головного мозга, энцефалит, в процессе его репликации образуются тельца Бабиша – Негри, способствующие некрозу нейронов. Вирус малочувствителен к факторам внешней среды, быстро погибает под действием высокой температуры, прямых солнечных и ультрафиолетовых лучей [13, 14].

Этиологическим агентом клещевого энцефалита является сферический флавивирус семейства *Flaviviridae*, представлен одонитевой молекулой плюс-РНК, диаметром до 60 нм, заключенной в белковую оболочку с кубическим типом симметрии. В состав икосаэдрического нуклеокапсида входит белок С. Вирус клещевого энцефалита при попадании в организм способствует нарушению функций иммунной и сердечно-сосудистой системы, развитию энцефалита с нарушением микроциркулярного кровообращения.

Энцефалиты – это группа воспалительных заболеваний головного мозга, имеющих сходные клинические проявления, которые могут вызываться совокупностью как инфекционных, так и неинфекционных причин. Характерен синдром нарушения работы головного мозга, манифестирующий внутричерепной гипертензией с головными болями напряженного типа, головокружением, тошнотой, рвотой. В динамике заболевания оценивают менингеальные симптомы, к которым относятся симптомы Кернига, ригидность затылочных мышц, симптомы Брудзинского, у грудных детей – выбухание большого родничка и симптом Лессажа [3,4].

Флавивирусы обладают средними показателями резистентности к факторам внешней среды: при комнатной температуре сохраняют жизнеспособность до 10 дней, кипячение приводит к инаktivации вируса за 2–3 мин, чувствителен к действию дезинфектантов [15–17].

Этиологическим агентом менингококкового менингита является *Neisseria meningitidis*, диплококки округлой, бобовидной формы, обращенные вогнутой стороной друг к другу, диаметром 0,6–1,0 мкм, являются строгими аэробами или капнофилами. Факторы вирулентности обеспечивают адгезию возбудителя к слизистой оболочке носоглотки, поверхностные белки наружной мембраны и пили, нейраминидаза, гиалуронидаза и один из поверхностных белков являются фактором инвазии, способствующим пенетрации менингококков, полисахаридная микрокапсула обеспечивает защиту от фагоцитоза. Высокотоксичный эндотоксин нейссерий относится к липополигосахаридам, индуцирует феномен Шварцмана, оказывает сенсибилизирующее и пирогенное действие, приводит к поражению сосудов и кровоизлияниям в различные органы и генерирует образование распространенной геморрагической экзантемы, IgA-протеаза приводит к дезинтеграции антител, предотвращая образование иммунных комплексов. Профилактические мероприятия – неспецифические: соблюдение личной гигиены и соблюдение карантинных мероприятий, и специфическое: менингококковая вакцинация (вакцина менцевакс) [18, 19].

Поражения нервной системы может вызывать *Streptococcus pneumoniae*, чаще встречается парез отводящего и глазодвигательного нерва. Пневмококки являются аэробными диплококками, овальные клетки размером 0,5–1,2 мкм, напоминают пламя свечи. Входными воротами для пневмококковой инфекции является слизистая оболочка носоглотки. При попадании в организм вызывают воспалительные реакции, пневмонии. Способны длительно сохраняться при низких температурах; при температуре 60 °C погибают в течение 3–5 мин, чувствительны к дезинфектантам [8].

Таким образом, этиологическими агентами нейротропных инфекций является широкий спектр микроорганизмов, в основном они представлены вирусами – пикорновирусы и герпесвирусы, но встречаются и бактериальные возбудители, среди которых лидирующую роль играют представители семейства нейссерий.

Особенности проявления нейротропных инфекций связаны с их специфическим воздействием на нервную систему, могут проявляться различными симптомами, включая головную боль, головокружение, нарушение чувствительности, параличи, судороги и другие неврологические проявления.

Список литературы

1. Зуев В. Многоликий вирус. Тайны скрытых инфекций. 2017. 293 с. URL: books.yandex.ru
2. Тимченко В. Н., Быстрыкова Л. В. Инфекционные болезни у детей. СПб., 2001. 559 с.
3. Лабораторная диагностика инфекционных болезней / под ред. В. И. Покровского, М. Г. Твороговой, Г. А. Шипулина. М. : БИНОМ, 2014. 648 с.
4. Самгин М. А. Большая российская энциклопедия. 2020. URL: search.rsl.ru
5. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / под ред. А. В. Воробьева, А. С. Быкова. М. : МИА, 2020. 272 с.
6. Захарова Н. Г., Вершинина В. И., Ильинская О. Н. Краткий курс по микробиологии, вирусологии и иммунологии. М. : МИА, 2015. 799 с.
7. Сейбиль В. Б., Малышкина Л. П. Всемирная организация здравоохранения и проблема ликвидации инфекционных заболеваний в мире // Вопросы вирусологии. 2015. Т. 50, № 3. URL: <https://elpub.ru/search?offset=0&query=№3+2015>
8. Харламова Ф. С., Шамшева О. В., Симонова Е. В., Дроздова И. М. Поражение ЦНС при моно- и микст-инфекции герпеса человека 6-го типа // Лечащий врач. 2016. № 11. С. 56.
9. Исаков В. А., Исаков Д. В. Простой и опоясывающий герпес (клиника, лечение и профилактика). Руководство для врачей. СПб. : СпецЛит, 2021. 539 с.
10. Горелик Е. Ю., Скрипченко Н. В., Иванова М. В. Клинические лучевые особенности острых нейроинфекций, ассоциированных с вирусом герпеса человека 6-го типа, у детей (на примере клинических наблюдений) // Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2018. № 2 (56). С. 36–46.
11. Неврология. Национальное руководство / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, В. И. Скворцовой, А. Б. Гехт. М. : ГеотарМедиа, 2022. 880 с.
12. Харрисон Л. С., Перретт К. П., Яхно К. [и др.]. Особенности ортовируса // PLoS Pathog. 2019. 102 с.
13. Гусев Е. А., Бурд Г. С., Коновалов А. Н. Неврология и нейрохирургия. М. : Медицина, 2000. 347 с.
14. Наумкина Е. В., Абросимова О. А., Пахалкова Е. В. [и др.]. Клинические лабораторные исследования. 2019. С. 107–110. URL: researchgate.net
15. Ахмедов И. Г. Рецидив эхинококковой болезни: патогенетические аспекты, профилактика, ранняя диагностика и лечение: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.27. Махачкала, 2016. 39 с.
16. Мари П. Р., Шей И. Р. Клиническая микробиология. Краткое руководство: пер. с англ. М. : Мир, 2006. 425 с.
17. Левинсон У. А. Медицинская микробиология и иммунология. М. : Лаборатория знаний, 2020. 1184 с.
18. Михайлова Е. В., Данилов А. Н., Левин Д. Ю. Клинико-лабораторная характеристика вирусных заболеваний у детей и противовирусная терапия // Детские инфекции. 2012. Т. 11. С. 44–47.
19. Соколова В. И. Менингит: трудности диагностики, клиника и лечение // Антибиотики и химиотерапия. 2019. № 9. С. 26–12.

Информация об авторах

Кирсанов Иван Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет.

Митрофанова Наталья Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Султанов Ильяс Маратович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 34

ПРЕДМЕТ ДОКАЗЫВАНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ

Д. С. Баскончин¹, Д. В. Гуськов², С. Ш. Сеидова³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹Danilbaskonchin@mail.ru

²denis.guskov@icloud.com

³seidova.medina@mail.ru

Аннотация. В нормах современного гражданско-процессуального законодательства и в теории гражданского права к предмету доказывания относятся факты, которые суд обязан выявить для грамотного осуществления правосудия, т.е. то, что следует подтвердить в ходе судебного разбирательства. Ключевые аспекты предмета доказывания раскрываются во второй части ст. 56 Гражданского процессуального кодекса РФ. В соответствии с этой законодательной установкой судебные органы определяют факты, важные для справедливого рассмотрения дела, опираясь на аргументы и доводы обеих сторон, участвующих в процессе, и применяя принципы действующего законодательства. В данной ситуации участники процесса выделяют ключевые моменты, которые, по их мнению, требуют юридического осмысления. Суд, в свою очередь, определяет, какие именно аспекты следует подтвердить доказательствами, основываясь на аргументах, выдвинутых сторонами, и применяя критерии, предусмотренные законодательством. В ходе данного анализа рассматриваются природа и область действия предмета доказывания в контексте гражданского процесса и права, а также цели, формы и методы, которые применяются для выявления этого предмета. Выявлены основные черты, которые свойственны предмету доказывания в гражданском судопроизводстве, что способствует более глубокому пониманию его роли и функций. Исходя из проведенного исследования, сделаны выводы и обобщены отдельные аспекты по вопросам определения, сути, значимости и уникальных особенностей предмета доказывания в гражданском процессе. Авторами настоящего исследования выработано авторское определение термина «предмет доказывания в гражданском процессе».

Ключевые слова: предмет доказывания, гражданский процесс, юридические факты, стороны, доказывание, доказательства

Для цитирования: Баскончин Д. С., Гуськов Д. В., Сеидова С. Ш. Предмет доказывания в гражданском процессе // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 54–60.

Одной из ключевых задач современного гражданского судебного процесса являются эффективное рассмотрение дела и урегулирование гражданских споров. Это подразумевает, в первую очередь, достоверную и полноценную идентификацию фактов, которые подкрепляют претензии и оппозиции участников процесса, другие детали, имеющие значение для рассмотрения дела, а также корректное соотнесение установленных фактов с применимыми нормами материального права [1, с. 99].

Прежде всего, судебные органы обязаны установить ключевые фактические данные, которые связываются с правовыми последствиями в рамках материального права. Эти факты включают

в себя различные действия (или их отсутствие), происшествия и явления, которые происходят до начала судебного разбирательства. В связи с этим суд не имеет возможности напрямую получить эти данные без использования доказательств и реализации процедуры доказывания.

Перед тем как углубиться в изучение сущности и содержания предмета доказывания в контексте гражданского процесса, необходимо тщательно рассмотреть как саму концепцию доказывательства, так и его правовую природу в более широком смысле.

Под концепцией предмета доказывания в рамках гражданского процесса следует понимать целый набор теоретических и практических взглядов, которые взаимосвязаны и составляют единую структуру. Учитывая, что Гражданский процессуальный кодекс формирует систему институтов, включая институт доказывания и доказательств, ключевым элементом анализа концепции предмета доказывания является изучение ее в рамках институционального подхода гражданского процессуального права.

Вопрос о юридической сущности доказательственного права вызывает споры в цивилистической литературе. Существует несколько теоретических позиций по данному вопросу: по одной из них право на доказательства является частью процессуального права, т.е. его подсистемой; в другой версии доказательственное право определяется как самостоятельный правовой институт [2, с. 95].

В академическом сообществе до сих пор нет единого мнения о том, следует ли классифицировать доказывание как часть определенного правового института, обладающего характерными для него чертами. Некоторые исследователи считают доказывание элементом гражданского процессуального права. Другие специалисты рассматривают доказательственное право как универсальный правовой институт. Также существуют мнения, согласно которым доказывание относится к многоаспектным правовым институтам. Первое всестороннее исследование этой проблемы в рамках гражданского процессуального права было проведено И. В. Решетниковой, которая рассматривала доказательственное право как многоаспектный правовой институт, раскрывая его цели, задачи и структуру, а также изучая его как межотраслевой институт [3, с. 71].

Доказывание представляет собой сложный правовой механизм, который охватывает как процессуальные, так и материальные правовые нормы. Это межотраслевой институт, который находится на стыке гражданского процессуального права и отражает общие задачи и методы доказывательства. Однако различия между субъектами доказывания обусловлены уникальностью регулируемых правовых отношений и разнообразием участников правоотношений. Необходимо отметить, что общих задач доказывания в уголовном и гражданском процессуальном праве не существует, поскольку цели судопроизводства в этих сферах различны [2, с. 95].

Таким образом, опираясь на исследование принципов доказательственного права, можно утверждать, что в его структуре присутствуют такие элементы, как процесс доказывания, сам процесс получения доказательств, инструменты для их получения, предмет, на который направлено доказывание, а также обязанности сторон, участвующих в этом процессе, и пр.

Предмет доказывания играет центральную роль в системе доказательственного права, характеризуясь своей многоуровневой природой и нахождением в различных научных областях. Это обусловлено тем, что нормы, относящиеся к предмету доказывания, вносятся в закон как процессуальные, так и материальные положения. Междисциплинарность этого элемента заключается в его применении в различных сферах судопроизводства, включая гражданский, арбитражный и административный процессы.

В процессе урегулирования конкретного гражданского спора судебные органы обязаны выявить юридически значимые факты, лежащие в основе возникновения или изменений в спорных отношениях сторон, т.е. те факты, которые являются ключевыми для принятия вердикта. Эти факты и являются объектом доказательств [4, с. 115].

Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации (ГПК РФ) не содержит прямого определения термина «предмет доказывания». Тем не менее, первая часть ст. 55 ГПК РФ, описывая

роль доказательств, указывает на то, что задача суда заключается в установлении фактов, которые являются основой для требований и возражений сторон, а также других фактов, важных для корректного разбирательства и разрешения спора¹. Статья 56 ГПК РФ уточняет, что каждая из сторон обязана подтвердить наличие тех обстоятельств, которыми она обосновывает свои претензии и возражения, если иное не установлено федеральным законодательством. Суд также обладает правом определить, какие факты имеют значение для дела, кто должен их подтвердить и по каким основаниям включить их в обсуждение, даже если стороны не ссылались на них. Текст ст. 56 ГПК РФ отражает сочетание диспозитивного и императивного подходов, характерных для гражданского процесса в целом.

В исходном смысле, когда мы говорим о доказывании, мы имеем в виду набор фактов и условий, которые имеют правовую значимость и служат основой для аргументации позиций сторон в деле. Эти данные необходимы для того, чтобы грамотно рассмотреть дело и принять по нему верное решение.

В процессе гражданского судебного разбирательства доказывание складывается из двух ключевых элементов: из аргументов, выдвигаемых сторонами в иске, и ответов, предложенных в виде возражений, а также из гипотез и принципов, закрепленных в законодательных документах материального права, которые необходимо применить к конкретному делу [5, с. 1].

В академической среде по вопросам гражданского процессуального права не существует легальной дефиниции термина «предмет доказывания».

Определение предмета доказывания, предложенное Н. А. Чечиной [6, с. 92] и Д. М. Чечот [7, с. 111], указывает на то, что это совокупность фактов, имеющих материально-правовой смысл, которые суд должен установить для корректного рассмотрения иска, при этом обязанность их подтверждения ложится на плечи сторон. Эти исследователи придерживаются более узкого понимания того, что должно быть предметом доказывания.

Некоторые исследователи утверждают, что в рамках судебного разбирательства подлежат подтверждению исключительно те правовые факты, которые являются фундаментом для иска или выступают в качестве аргумента для его опровержения, а также находят свое отражение в соответствующей законодательной норме, применимой к данному процессу. Вопрос сводится к выявлению фактов, обладающих юридической значимостью. В этом контексте субъект познания и предмет доказывания находятся в тесной взаимосвязи, представляя собой универсальное и одновременно уникальное.

М. К. Треушников определил четыре категории фактов, которые могут быть выявлены в ходе гражданского процесса и имеют правовое значение:

– *факты с материально-правовым значением*. Эти данные являются ключевыми для точной интерпретации правил материального права, касающихся спорного правового взаимодействия, и для обоснованного анализа дела в его сущности;

– *доказательственные факты*. Относятся к таким обстоятельствам, которые в отдельности не несут в себе юридической значимости, однако их обоснование с помощью достоверных доказательств дает основание для выводов о других обстоятельствах, обладающих юридической важностью;

– *факты, обладающие процессуально-правовым значением*. Играют ключевую роль в процессуальных действиях. К их числу относятся право инициировать судебное разбирательство, возможность приостановить или завершить процесс рассмотрения дела, а также осуществление различных процедур в рамках процессуального законодательства, например, обязательное соблюдение досудебного способа разрешения конфликтов перед подачей иска в суд;

¹Гражданский процессуальный кодекс РФ № 138-ФЗ от 14.11.2002 (в ред. от 08.08.2024) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 46. Ст. 4532.

– факты, которые служат для осуществления воспитательных и предупредительных функций правосудия. Эти данные необходимы для того, чтобы судебная инстанция могла издать индивидуальное постановление, т.е. принять конкретные действия для сдерживания потенциальных нарушений законодательства. В процессе разбирательства дела, когда обнаружены нарушения законодательства, суд обладает полномочиями вынести такое индивидуальное постановление [8, с. 366].

Т. В. Сахнова также разделяет эту позицию. Она подчеркивает, что в рамках доказательства подразумеваются реальные сведения, обладающие правовым значением и требующие подтверждения, которые укрепляют аргументы и оппонируют утверждениям сторон в деле. Это поддерживается конкретной статьей законодательства, которая предусматривается для применения в данном случае. Помимо этого, в состав доказательств также входят процессуальные обстоятельства, которые служат фундаментом для процессуальных заявлений ответчика, направленных на прекращение судебного разбирательства без рассмотрения сути вопроса [9, с. 277].

Некоторые специалисты в области права, выступающие в защиту альтернативного взгляда, убеждены, что понятие «доказательства» не только распространяется на материально-правовые аспекты, но и включает в себя множество других данных. Так, И. В. Решетникова в систематизации данных, имеющих значение для процесса доказывания, выделяет основополагающие материально-правовые факты, дополнительные факты, критически важные для принятия определенного судебного решения; факты, относящиеся к процессуальной стороне дела, оказывающие влияние на его исход, и факты, которые могут служить для верификации или опровержения надежности представленных доказательств [3, с. 76].

Ю. А. Попова высказывает убедительное мнение, утверждая, что включение элементов процессуального порядка в список доказательств в деле может оказать влияние не только на судебное решение по существу, но и на определение законности начала и продолжения процесса. Несомненно, учет процессуальных аспектов может кардинально изменить течение и исход судебных разбирательств. Тем не менее, их роль и назначение отличаются от обстоятельств материально-правового характера [10, с. 101].

Все вышеизложенное позволяет сделать заключение, что в процессе гражданского разбирательства предметом доказывания выступает не отдельный эпизод, а целый комплекс фактов (деталей), которые важны для понимания и урегулирования гражданского спора.

Представляется, что не каждая информация становится предметом судебного доказывания. Согласно общепринятой практике, в качестве предмета доказывания признаются исключительно юридические сведения, лежащие в основе исковых требований и возражений и указанные в соответствующих законодательных актах. Термин «граница доказывания» охватывает все доступные для подтверждения факты.

Все элементы, входящие в структуру предмета доказывания, требуют тщательного анализа, а в их достоверности должен убедиться суд. Каждый аспект доказательственной базы должен быть подкреплён определенной информацией. Ответственность за выявление и определение существенных аспектов дела, входящих в предмет доказывания, лежит на суде. В соответствии с второй частью ст. 56 ГПК РФ, суд обязан определить, какие моменты являются ключевыми для разбирательства, кто и какие аргументы должен предоставить в качестве доказательств, а также включить их в повестку судебного разбирательства, даже если стороны не обратили на них внимания.

Определение предмета доказывания в гражданском процессе играет ключевую роль, вне зависимости от типа судопроизводства, будь то упрощенное, особое или др. Предмет доказывания обладает особенными характеристиками, подчеркивающими его важность:

– своей уникальной структурой, которая устанавливает «стандарт» характеристик для данного предмета. К примеру, в процессе рассмотрения дел, связанных с защитой чести и достоинства, судья ожидает наличия определенного комплекта доказательств. В то же время для подтверждения неисполнения контрактных обязательств суды требуют предъявления типичного набора документов, характерных для подобных споров;

– предмет доказывания всегда уникален. Судебные инстанции всегда формируют, определяют специфический предмет доказывания в рамках рассмотрения конкретного дела. Это происходит из-за того, что каждый правовой конфликт характеризуется своей особенной комбинацией событий, не имеющих прямых аналогий. В связи с этим предмет доказывания в конкретном деле обладает уникальной характеристикой и не имеет аналогов;

– предмет доказывания – это ключевое понятие, которое может изменять свою природу в процессе рассмотрения дела на разных уровнях судебной системы. Истцу предоставляется право модифицировать или уточнять суть или основания своего иска на протяжении всего судебного процесса;

– правильное определение круга необходимых доказательств является ключевым для эффективного и справедливого разрешения дела. Неправильное определение предмета доказывания может привести к неверному выводу суда, что, в свою очередь, поставит под вопрос справедливость вынесенного решения. Корректное выявление существенных обстоятельств для каждого индивидуального гражданского дела является ключевым фактором, для того чтобы точно восстановить произошедшие события. В свою очередь, ошибочное определение предмета доказывания приводит к тому, что судебное решение может быть неверно сформулированным, что, согласно п. 1 ч. 1 ст. 330 ГПК РФ, становится основанием для его отмены.

Следует указать на то, что при выборе ключевых фактов, которые необходимо подтвердить в ходе судебного разбирательства (входящих в предмет доказывания), применяется принцип диспозитивности.

Судебный орган имеет право выдвигать на обсуждение факты, к которым участники процесса не имели отношения. Однако в рамках принципа диспозитивности, который регламентирует состав предмета доказывания, в него могут быть включены только те детали, на включение которых согласилась хотя бы одна из сторон процесса.

Участники судебного разбирательства обладают правом предложить включить в аргументацию факты, которые до этого не изучались в суде. При этом судебной инстанции необходимо проанализировать предложенные данные для определения их актуальности в рамках дела. Решение о включении данных в аргументацию должно быть оформлено в письменном виде в рамках судебного акта.

В кругу ученых, занимающихся гражданским процессуальным правом, нет консенсуса по вопросу, следует ли ограничивать доказываемые обстоятельства исключительно теми, что имеют реальную юридическую важность. Часть экспертов утверждает, что к доказываемым фактам следует относить и процессуальные аспекты.

Мы придерживаемся мнения, что доказываемые обстоятельства должны касаться только тех, что имеют существенное юридическое значение. Запуск судебного процесса всегда направлен на выяснение таких ключевых моментов. Это связано с необходимостью защиты права, которое, по утверждению одной из сторон, было нарушено. Следовательно, в состав аргументации входят основополагающие факты, имеющие юридическую значимость, которые суд определяет, учитывая позиции сторон процесса.

Следовательно, предмет доказывания включает в себя основополагающие детали, которые следуют из фундаментальных законодательных норм, определяющих правила для урегулирования взаимоотношений, что стало причиной обращения в судебные органы [11, с. 131].

В этой конкретной обстановке важность вопроса напрямую зависит от реализации определенных законодательных норм. В процессе рассмотрения дела судебная инстанция учитывает аргументы сторон, акцентируя внимание на основополагающих фактах, которые становятся центральным элементом разбирательства [12, с. 55].

Следовательно, судебный процесс направлен на выявление истины через изучение доказательств, имеющих правовую ценность, что делает их основополагающим элементом в поиске истины. В процессе рассмотрения дела, где происходят тщательный анализ и оценка данных, в процессе формулирования доказательств, подтверждающих или опровергающих конкретные факты,

используются строго регламентированные процедурные правила. Эти правила охватывают широкий спектр процедурных деталей. Однако формальные процедуры сами по себе не являются сущностью доказательства. Их основной целью является гарантирование точной и беспристрастной работы с документами, которые имеют юридическую силу и используются в качестве доказательств в ходе судебного разбирательства. В конечном итоге процедурные нормы и их составляющие элементы являются ключевыми компонентами судебного процесса, цель которого – выявление истины относительно доказательства, состоящего из фактов, имеющих юридическую значимость [11, с. 139].

Следовательно, процессуальные правила служат для того, чтобы материальные нормы могли быть применены в соответствии с правилами гражданского процесса. Таким образом, в центре внимания процесса доказывания находятся обстоятельства, а судебные решения учитывают юридическую значимость фактов, которые определяются с учетом позиций сторон в процессе [13]. Процессуальные моменты также играют свою роль в доказательстве, они возникают в результате соблюдения установленных процедур, которые суд использует для разбирательства и урегулирования уникального гражданского спора с его специфическими материально важными деталями.

Таким образом, ключевыми элементами, на которых базируется аргументация, являются факты, имеющие существенное значение, которые суд рассматривает, принимая во внимание мнения сторон. Прежде всего, судебный орган вместе с участниками процесса выявляет реальные связи и установленные законы материального права, которые могут быть использованы в рамках рассматриваемого дела. Далее, учитывая аргументы каждой из сторон, суд фиксирует только те детали, которые имеют юридическую важность и связаны с темой разбирательства.

В свете всего вышесказанного можно сформулировать следующее авторское определение предмета доказывания: предмет доказывания в гражданском процессе – это материально важные факты, которые определяет суд в ходе разбирательства и которые должны быть подтверждены при помощи доказательств и в соответствии с процедурными правилами. Эти факты являются основой для вынесения решения и могут быть изменены в процессе участия сторон, тем самым именно они ложатся в основу предмета доказывания.

Ключевым аспектом процедуры доказательства является выявление его предмета, т.е. набора событий и обстоятельств, которые будут подвергнуты анализу сторонами спора и судом для выявления объективной истины. Создание этого элемента гражданского процесса обусловлено необходимостью концентрации доказательства вокруг одного ключевого неразрешенного момента, который и является предметом доказывания в гражданском процессе. Такой предмет обладает рядом характеристик, которые уникальны для каждого конкретного случая. Он может меняться в ходе судебного разбирательства и играет решающую роль в формировании окончательного вердикта по делу.

Список литературы

1. Атлашкина Н. И. Понятие и содержание предмета доказывания в гражданском процессе // Вестник магистратуры. 2014. № 3-2 (30). С. 99–103.
2. Гражданкина К. С. Предмет доказывания в гражданском процессе // Молодой ученый. 2022. № 30 (425). С. 95–97.
3. Решетникова И. В. Доказывание в гражданском процессе : учеб.-практ. пособие для вузов. М. : Юрайт, 2024. 416 с.
4. Крупейников К. В. Понятие и предмет судебного доказывания в гражданском процессе // Аграрное и земельное право. 2022. № 11 (215). С. 114–116.
5. Нырова М. Д. Проблемы предмета доказывания в гражданском процессе // Постулат. 2022. № 12 (86). С. 1–3.
6. Чечина Н. А. Избранные труды по гражданскому процессу. СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2021. 656 с.
7. Чечот Д. М. Гражданский процесс : учебник / под ред. А. А. Демичева. М. : ИНФРА-М, 2021. 404 с.
8. Треушников М. К. Гражданский процесс : учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Городец, 2007. 784 с.

9. Сахнова Т. В. Курс гражданского процесса. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Статут, 2014. 784 с.
10. Попова Ю. А. Теоретические проблемы судопроизводства по делам, возникающим из публично-правовых отношений : дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.15. Краснодар, 2002. 364 с.
11. Нахова Е. А. Концептуальные аспекты учения о предмете доказывания в гражданском процессе // Ленинградский юридический журнал. 2023. № 1 (71). С. 131–158.
12. Гагиев А. К., Дзуматов Д. М. Полномочия суда по формированию и доведению до сторон предмета доказывания в гражданском процессе // Юридический мир. 2019. № 11. С. 55–60.
13. Бессонова Т. В., Михайлова Е. В. Проблемы определения предмета доказывания в гражданском процессе // Вестник экономики, права и социологии. 2019. № 2. С. 39–42.

Информация об авторах

Баскончин Данил Сергеевич, студент, Многопрофильный колледж, Пензенский государственный университет.

Гуськов Денис Викторович, студент, Многопрофильный колледж, Пензенский государственный университет.

Сеидова Саният Шахрудиновна, преподаватель среднего профессионального образования кафедры «Экономика и право», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 347.9

ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ПРОЦЕССУАЛЬНЫМИ ПРАВАМИ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ

В. М. Курносова¹, Г. М. Колесников²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹lera.kurnosova.2000@mail.ru

²gleb.kolesnikov.06@inbox.ru

Аннотация. Представлен анализ форм и видов злоупотребления процессуальными правами в гражданском процессе, исследуются их значимые признаки. Большое внимание уделяется таким формам злоупотребления, как сутяжничество, необоснованно заявленные ходатайства различного рода и подача жалоб на судебные решения без имеющихся на то оснований.

Ключевые слова: гражданский процесс, злоупотребление процессуальными правами, сутяжничество

Для цитирования: Курносова В. М., Колесников Г. М. Злоупотребление процессуальными правами в гражданском процессе // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 61–66.

В Основном законе нашей страны декларируется право на государственную защиту. При этом отмечается, что каждый может защищать и восстанавливать свои нарушенные права всеми способами, не запрещенными законом. В этой связи видится актуальным вопрос о пределах защиты нарушенных прав и о возможном злоупотреблении правами в процессе их защиты. Достаточное количество исследователей в данной отрасли права неоднократно в своих работах подчеркивали и продолжают указывать на тревожный характер этого процессуального явления. В подтверждение этому можно увидеть огромное количество научных работ, в которых тема злоупотребления раскрывается под разными углами [1].

Представляется логичным начать исследование основной темы данной работы с изучения понятия «злоупотребление процессуальными правами». Представления о том, что правами можно злоупотреблять в личных целях, появились еще в Древнем Риме. Стоит отметить, что однозначного отношения у юристов-практиков того времени не существовало, так как все судебные разбирательства проходили под правовым девизом «qui iure suo utitur neminem laedit», что переводится следующим образом: тот, кто пользуется своим правом, никому не причиняет вреда. Данное обстоятельство рождало неясности относительно того, что можно считать злоупотреблением правом, каковы пределы и как восстановить свои нарушенные права, не переступив грань вредоносности [2].

Переходя в законодательную плоскость, например, в п. 1 ст. 35 ГПК РФ¹, можно заключить, что под злоупотреблением процессуальными правами понимается такая ситуация, когда правообладатель использует предоставленные ему возможности не с целью восстановления его нарушенных прав, а с целью причинения вреда другому лицу, участнику данных правоотношений. В этой связи можно заключить, что достаточно большое количество процессуальных действий может быть принято за злоупотребление, если одна из сторон усмотрит в этих действиях вредоносность реализуемых прав.

© Курносова В. М., Колесников Г. М., 2025

¹Гражданский процессуальный кодекс РФ № 138-ФЗ от 14.11.2002 (ред. от 19.12.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 46. Ст. 4532.

Чтобы определиться, что такое злоупотребление правом и как оно возникает, необходимо подвергнуть исследованию его основные формы.

Наиболее объемно недобросовестное осуществление гражданских прав можно исследовать в плоскости судебной защиты. Как было однажды сказано в народном фильме Л. Гайдая «Кавказская пленница»: «Да здравствует наш суд, самый гуманный суд в мире!» И это неслучайно. Суд для многих видится последней инстанцией, в которую обращаются за восстановлением справедливости, с целью реализации имеющегося права, гарантированного ч. 1 ст. 46 Конституции РФ².

Необходимо отметить, что злоупотребление правами – это сложное и многогранное правовое явление, обладает различными формами и признаками, присущими определенному виду правоотношений, в которых оно возникает. Разбираясь в обозначенном вопросе, необходимо определить, какие формы злоупотреблений выделены в настоящее время учеными-процессуалистами, раскрыть наиболее интересные из них и определить возможные способы исключения их из судебной практики.

Например, А. В. Юдин в своих исследованиях приводит различие таких форм злоупотребления, как подача жалоб без имеющихся на то оснований, исков, в которых истец основывает свои требования на идентичных основаниях, одному и тому же лицу (ответчику), так называемые «аналогичные иски». Автор особое внимание уделяет именно вопросу обжалования в кассационном порядке определений, которые не были оспорены еще в апелляционной инстанции, либо же человек намеренно подает кассационную жалобу, которая не отвечает требованиям и не будет рассмотрена по существу. Стоит отметить, что на практике данные деяния признаются как основание для отказа в принятии к производству жалоб и признании заявителя лицом, злоупотребляющим предоставленным ему правом. Много работ этого автора посвящено также проблеме тождественности исков/споров, а именно: раскрывается, что понимать под ними и каким образом защитить свои права, не прибегнув к злоупотреблению.

Не менее интересна проблема сутяжничества, которую по праву можно считать одним из видов злоупотребления процессуальными правами. Сутяжничество – это, скорее, стиль жизни, некоторые авторы даже относят это явление к психическим заболеваниям. Но стоит обратить внимание на эту категорию людей (сутяжников), которые, несмотря на их специфичность, отлично знают свои права и в случае их нарушения могут замечательно апеллировать в суде для их защиты [3]. Еще одно смежное с сутяжничеством явление – кверулянтство. Кверулянты стремятся всеми правдами и неправдами защитить свои нарушенные права, зачастую преувеличенные и мнимые, путем подачи жалоб во все возможные инстанции, с целью поиска правды.

В целом можно сказать, что злоупотребление процессуальными правами направлено, в первую очередь, на получение дополнительной выгоды и затягивание судебного процесса. Учитывая это, необходимо рассмотреть вопрос затягивания гражданского процесса участниками дела и их представителями как субъектами, которые могут своими действиями затягивать рассмотрение дела в суде.

Одно ясно, злоупотреблением правом – возможность защиты, данная участникам правоотношений, которая зачастую используется в качестве инструмента для затягивания судебного процесса или извлечения какой-либо выгоды. В этой связи особенно интересным видится процесс злоупотребления правом при рассмотрении дела в суде. Ряд ученых его разделяют на две группы:

- 1) непосредственно злоупотребление в процессе реализации прав на судебную защиту (к числу можно отнести подачу тождественных исков);
- 2) злоупотребление специальными процессуальными правами, возникающими у участника, в процессе разрешения той или иной ситуации (к числу таких прав справедливо отнести заявление

²Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных законами РФ о поправках к Конституции РФ № 6-ФКЗ от 30.12.2008, № 7-ФКЗ от 30.12.2008, № 2-ФКЗ от 05.02.2014, № 11-ФКЗ от 21.07.2014) // Собрание законодательства РФ. 2014. № 31. Ст. 4398.

об отводе рассматриваемому составу, различного рода ходатайства, в том числе об отложении рассмотрения дела, о применении обеспечительных мер, о назначении экспертизы, истребовании доказательств). Сами по себе данные ходатайства не несут никакого вредоносного характера, однако в случаях, когда они подаются необоснованно, без четкой мотивации, вполне могут сойти за злоупотребление процессуальными правами.

Как уже было отмечено ранее, актуально и спорно такое процессуальное явление, как «тождественные иски». Мотивация для их подачи у участников правоотношений может быть различной. Некоторые подаются с той целью, чтобы получить больше выгоды, в частности ВС РФ давал разъяснения относительно того, что дробление исковых требований вполне может сойти за злоупотребление правом. Однако для определения, тождественен иск или нет, председательствующему необходимо подходить к рассмотрению дела не шаблонно, а индивидуально.

Некоторые ученые придерживаются следующей позиции относительно данного вопроса. Тождественные иски подаются многократно с той целью, чтобы автоматическая система, которая распределяет дела судьям, распределила таким образом, чтобы дело попало к более лояльному судье.

Также проблема тождественных исков связана с явлением, которое упоминалось ранее – сутяжничество. Как было уже упомянуто ранее, некоторые исследователи относят данное явление к психическим отклонениям, в частности ученый из Англии Стив Хедли в своей работе «Frivolous or Vexatious Litigation» описывает три категории досадных истцов:

- 1) истцы, проигравшие дело и продолжающие подавать аналогичные идентичные иски в суд;
- 2) истцы, проигравшие дело, продолжают обращаться в суд и расширяют круг действующих лиц;
- 3) истцы, которые выбирают судебное разбирательство в качестве своего образа жизни и становятся инициаторами судебных разбирательств, к которым они не имеют никакого отношения [4].

Тут же следует отметить, что не всегда подача аналогичных исков представляет собой злоупотребление правом, например, в апелляционном определении Нижегородского областного суда от 01.10.2024 по делу № 33-13218/2024 (2-448/2024) в действиях истца не усматривается злоупотребления правом при систематическом обращении в суд по аналогичным основаниям, указывая лишь на иные периоды времени³. При рассмотрении доводов ответчика о злоупотреблении правом в действиях истца при разделении требований о возмещении ущерба на несколько требований и при их отсутствии в одном исковом заявлении суд исходит из того, что эти действия истца обоснованы при обращении за защитой. Нарушения не указывают на заведомо недобросовестное осуществление гражданских прав и незаконность целей, достигнутых путем злоупотребления законом, поскольку они не были совершены в обход закона или исключительно с целью причинить вред другому лицу, в данном случае ответчику.

Как следует из текста определения, доводы, на которые ссылается в жалобе ответчик, коллегией находят необоснованными и приходит к тому, что противоправность преследуемых целей истцом ничем не доказана, в том числе и вред, который может быть принесен действиями истца.

Представляется, что именно затягивание рассмотрения дела, в частности путем заявления ходатайств и отводов председательствующему, является одной из основных форм злоупотребления.

Согласно установленному ст. 165 ГПК РФ порядку председательствующий в судебном заседании разъясняет участникам процесса их права и обязанности, а сторонам также их права, предусмотренные ст. 39 ГПК РФ. Права, которыми наделены участники процесса, получили свое закрепление в ст. 35 ГПК РФ. Так, в частности, право заявлять ходатайства, в том числе об истребовании доказательств, представляется наиболее спорным при рассмотрении его в плоскости злоупотребления правом. Нередко возникает ситуация, когда участники судебного разбирательства начинают необоснованно закидывать суд различными ходатайствами, в том числе заявлять отводы рассматриваемому делу составу, с целью затянуть сроки рассмотрения.

³ Апелляционное определение Нижегородского областного суда от 01.10.2024 по делу № 33-13218/2024 (2-448/2024) (УИД 52RS0011-01-2023-001210-33) // КонсультантПлюс (дата обращения: 08.11.2024).

Например, в Постановлении Арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 08.02.2021 по делу № А69-880/2020 дается следующая ссылка на необоснованность заявленного одним из участников процесса отвода судье. Ввиду того, что при разрешении данного заявления не было установлено никаких законных оснований, оно было отклонено. Вместе с тем, суд, увидев в действиях должностного лица злоупотребление своим процессуальным правом, выразившееся в неоднократном отводе судье, неявке в судебное заседание без уважительной причины и необоснованном заявлении ходатайств об отложении рассмотрения дела, назначил наказание в размере 100 000 руб.⁴ Суд апелляционной инстанции данное решение поддержал, сославшись на то, что все вышеперечисленные действия несут в себе разрушительную силу, способную подорвать авторитет судебной власти, а также ее независимость и автономность. Стоит отметить, что квалификация действий одной из сторон процесса, выразившаяся в вышеописанных действиях («закидывание» различного рода необоснованными заявлениями) не всегда может быть попыткой проявления неуважительного отношения к судебной системе. Не стоит сбрасывать со счетов, что далеко не все могут определить нужду в заявлении того или иного ходатайства.

Из этого вытекает четко сформулированная в ст. 56 ГПК РФ обязанность доказывания тех обстоятельств, на которых ссылается сторона как на основание своих требований и возражений. В связи с этим возникает вопрос, где пределы этого доказывания, каким образом стороне доказать свою правоту, если она будет лишена возможности заявить ходатайство.

В связи с этим может возникнуть коллизия относительно понимания данной обязанности. С одной стороны, никаким образом в законодательстве не очерчены количество и характер заявлений, которые могут быть поданы участниками судебного разбирательства. С другой же, необоснованная, немотивированная деятельность по защите своих прав вполне может быть расценена как злобное поведение [5].

Следовательно, надо понимать, что только умышленные недобросовестные действия участников гражданского процесса (а в некоторых случаях и суда), сопровождающиеся нарушением условий осуществления субъективных процессуальных прав, совершаемые только с целью осуществления этих прав, нарушения или ограничения прав других лиц или препятствовать деятельности суда по надлежащему и своевременному рассмотрению и разрешению гражданского дела, должны рассматриваться как злоупотребление.

Все выявленные нарушения необходимо подвергнуть процессуальному принуждению. Так, из Апелляционного определения Нижегородского областного суда № 33-13689/2024 от 15.10.2024 следует, что поведение одной из сторон может быть признано несправедливым не только в случае мотивированного заявления другой стороны, но и по инициативе суда, если действия участника явно не соответствуют добросовестному поведению в правовом поле⁵. В этом случае суд выносит на обсуждение в ходе судебного разбирательства обстоятельства, которые явно указывают на такое недобросовестное поведение, даже если стороны не указали на это. Если сторона установила недобросовестное поведение, суд отказывает, полностью или частично, в защите принадлежащих ей прав и применяет другие меры для защиты интересов добросовестного лица, в зависимости от обстоятельств и характера и последствий такого поведения (одна сторона или третье лицо от недобросовестного поведения другой стороны (п. 2 ст. 10 ГК РФ)). Исходя из содержания этой правовой системы и ее юридического толкования, злоупотребление правом возможно только в результате заведомо недобросовестного использования. Формулировка, используемая в п. 1 ст. 10 ГК РФ об осознанности недобросовестного осуществления гражданских прав и незаконности целей, достигнутых путем злоупотребления правом, предполагает, что лицо, злоупотребляющее правом, действует умышленно (бездействует). В соответствии с п. 1 ст. 10 ГК РФ законодатель относит

⁴Постановление Арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 08.02.2021 по делу № А69-880/2020 // КонсультантПлюс (дата обращения: 08.11.2024).

⁵Апелляционное определение Нижегородского областного суда от 15.10.2024 по делу № 33-13689/2024 (УИД 52RS0007-01-2024-000655-83) // КонсультантПлюс (дата обращения: 08.11.2024).

к формам злоупотребления правом: осуществление прав исключительно с целью причинения вреда другому лицу (шикана), а также действия, противоречащие закону. Злоупотребление законом в любом случае нарушает чьи-либо права или законные интересы, наносит ущерб или создает условия для этого [6].

Согласно мнению некоторых исследователей к числу злоупотребления правом относится и обжалование судебного решения, которое в момент подачи жалобы в законную силу не вступило. Данное право также нашло свое закрепление в ГПК РФ, в ст. 320. Следует отметить, что далеко не все обращаются в апелляционную инстанцию для реализации предоставленного им права на защиту [7]. Зачастую участники процесса ведут себя недобросовестно, подают апелляционную жалобу с целью увеличения сроков вступления решения в законную силу. Как следствие, увеличение сроков получения исполнительного листа для предъявления его к исполнению. С одной стороны, обжалуя судебный акт, участник спора реализует принадлежащее ему право. С другой – права другой стороны ущемляются, а нередко и вовсе нарушается право на рассмотрение дела в разумный срок. Рассуждая относительно возможной попытки злоупотребить своими процессуальными правами, в подобных ситуациях можно выделить ряд характерных черт, которые помогут идентифицировать злоупотребление: к числу таких черт относится пропуск разумного срока для подачи жалобы. Под этим подразумевается намеренное оттягивание вступления решения в законную силу, подача жалобы в последние дни обжалования. В ряде случаев после получения жалобы и ознакомления с ней судья предоставляет другой стороне срок для подачи возражений. Понятно, что срок не должен выходить за рамки разумного, однако необходимо принять во внимание шаг почты, если возражения будут направлены посредством Почты России. Также к идентифицирующим признакам злоупотребления правом на обжалование относится намеренное искажение формы жалобы, чтобы была представлена для исправления недостатков [8]. Не стоит забывать и о личных характеристиках участников процесса. В ходе судебного заседания у оппонентов может проявиться линия поведения, выражающаяся в систематических опозданиях либо вообще неявке без уважительной причины, постоянных ходатайствах об отложении рассмотрения дела без имеющихся на то оснований, о применении обеспечительных мер к имуществу второй стороны и др. Судья, ведя процесс, как правило, все манипуляции участников заседания считывает и формирует свою позицию относительно злоупотребления правом той или иной стороной.

Можно предложить следующие возможности исключения злоупотребления процессуальными правами:

1. Чаще применять на практике ст. 99 ГПК РФ с целью взыскания в пользу другой стороны компенсацию за фактическую потерю времени. Так называемое «наказанием рублем». Помимо этого, возможно установить фиксированный размер компенсации или его разумные пределы с той целью, чтобы данная мера воздействия работала и несла в себе предупредительный характер возможного нарушения [9].

2. Закрепить в ГПК РФ, АПК РФ и КАС РФ легальные понятия «добросовестность», «добросовестные действия».

3. Внести изменения в ст. 137 ГПК РФ и 132 АПК РФ с целью предотвращения злоупотреблений со стороны ответчика правом на предъявление встречного иска, ограничить возможность предъявления встречного иска для рассмотрения его с первоначальным до окончания подготовительного заседания по делу.

Следует осветить еще одно изменение в действующем законодательстве, которая может способствовать снижению недобросовестного поведения участников процесса. С 9 сентября 2024 г. в НК РФ были внесены изменения относительно размера государственной пошлины. Теперь при подаче частной, апелляционной, кассационной жалобы и в целом при подаче искового заявления нужно оплатить существенную сумму, более того, для физических и юридических лиц она значительно отличается. Считаем, что данная мера позволит снизить порог вхождения в апелляционное судопроизводство и значительно снизит число кверулянтов.

Таким образом, подводя итог вышеизложенного, необходимо заключить следующее. Действия, направленные на извлечение дополнительной выгоды, ущемление прав одной из сторон, затягивание сроков рассмотрения дела можно смело относить к факту злоупотребления процессуальными правами. Авторы выделяют разные формы злоупотребления правом, например, неоднократное представление безосновательных жалоб, подача аналогичных исков, необоснованное заявление ходатайств, которые ничем не мотивированы, а также неявка в судебное заседание без уважительных причин. Стоит отметить, что законодательство подвижно, постоянно модернизируется, принимаются различные поправки к действующим нормативно-правовым актам, которые направлены на оптимизацию в том числе и судебного процесса. Так, одно из последних изменений, положительно повлиявших на проблему злоупотребления процессуальными правами, – изменения в ст. 333.19 Налогового кодекса Российской Федерации. Размеры государственной пошлины за подачу искового заявления обжалования «неугодного» определения значительно выросли, что может выступать как одна из превентивных мер.

Список литературы

1. Крусс В. И. Злоупотребление правом : учеб. пособие. М. : Норма : ИНФРА-М, 2024. 176 с.
2. Адабашев Т. К., Бабяк А. В. Злоупотребление процессуальными правами в гражданском судопроизводстве в контексте реформы гражданского процесса // Аллея науки. 2021. Т. 1, № 5 (56). С. 531–537.
3. Исламова К. Ф. Злоупотребление правом на обращение в суд по гражданским делам // Вестник науки. 2023. Т. 4, № 12 (69). С. 423–429.
4. Савинова А. В. К вопросу о борьбе с сутяжничеством в гражданском процессе в России и зарубежом: причины и решение // Российское право на современном этапе : сб. науч. тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ростов-на-Дону, 21 апреля 2020 г.). М. : Знание-М, 2020. С. 579–590.
5. Непранов Р. Г., Воскобойникова С. А. Злоупотребление процессуальными правами в гражданском процессе // Вестник науки и образования. 2020. № 23-3 (101). С. 36–38.
6. Кочмарев А. Э. Проблемы злоупотребления процессуальными правами в гражданском процессе // Власть и управление на Востоке России. 2013. № 4 (65). С. 157–160.
7. Журавлева А. А. Понятие и виды злоупотребления процессуальными правами в гражданском процессе // Вестник магистратуры. 2024. № 4-2 (151). С. 48–50.
8. Мохов А. А. Гражданский процесс (гражданское процессуальное право) России. М. : Контракт, ИНФРА-М, 2017. 384 с.
9. Минаков С. К. Взыскание компенсации за потерю времени как санкция за злоупотребление процессуальными правами в гражданском процессе // Юридическая наука. 2024. № 5. С. 164–169.

Информация об авторах

Курносова Валерия Михайловна, студентка, Многопрофильный колледж, Пензенский государственный университет.

Колесников Глеб Михайлович, студент, Многопрофильный колледж, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 347

БЕСПЛАТНАЯ ЮРИДИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

А. С. Курышова¹, М. Ш. Абдусаламова²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹kurysovaanzelika@gmail.com

²seidova.medina@mail.ru

Аннотация. Научное изложение ситуации в сфере предоставления гражданам бесплатной юридической помощи поднимает ряд критичных вопросов, связанных с ее доступностью и высокими стандартами. Основываясь на детальном разборе существующих методов, таких как услуги правового характера через государственные учреждения, коллегии адвокатов и правозащитные организации без целей извлечения прибыли, авторы представляют обширный анализ текущей обстановки. Аспекты законодательного регулирования и разрабатываемые программы с особым акцентом на повышение качества юридической поддержки уязвимых слоев общества заслуживают особого внимания на фоне рассматриваемой темы. Также затрагиваются трудности и препятствия, которые возникают перед лицами, стремящимися использовать данный вид помощи, выявляя критические зоны, требующие доработки и улучшения.

Ключевые слова: бесплатная юридическая помощь, доступность правовых услуг, правовая грамотность

Для цитирования: Курышова А. С., Абдусаламова М. Ш. Бесплатная юридическая помощь – миф или реальность? // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 67–70.

Начиная с 1864 г., благодаря Судебной реформе зарождается адвокатская профессия, превратившаяся в значимый правозащитный орган. Данная трансформация обеспечила возможность реализации механизма распределения обязанностей и осуществления контроля в рамках системы предоставления юридической помощи.

Профессия адвоката понесла существенные потери после того, как события 1917 г. [1, с. 284] и последующая пролетарская диктатура подорвали ее основы. Введенный в марте 1918 г. Декрет о суде № 2¹ заложил основу для новой системы правозащиты: коллегия, нарекаемая заботой о юридических интересах рабочих, крестьян, воинов, зачитывает мандат лишь тем, кто был делегирован соответственностью выступления в судебных инстанциях Советами рабочих, солдатских, крестьянских, казачьих депутатов. Элиту правового заступничества теперь формировали исключительно отборные члены этих Советов, наделенные правом официальной защиты интересов в суде.

Установление гарантий предоставления безвозмездной юридической помощи закреплено на уровне основного законодательства в ст. 111 Конституции СССР от 1936 г., утверждая: «Каждое судебное разбирательство в судах СССР является открытым, за исключением ситуаций, когда в законе определены иные положения, и обвиняемый обладает неотъемлемым правом на оборону».

Современная Россия является социальным государством. Юридическая помощь становится еще более важным элементом в правозащитном механизме.

Согласно положениям ст. 48 Конституции РФ², право на адвокатскую помощь предоставляется обвиняемому, лицу, находящемуся в состоянии задержания, а также тем, кто заключен под

© Курышова А. С., Абдусаламова М. Ш., 2025

¹Декрет о суде № 2 от 7 марта 1918 г. // СУ РСФСР. 1918. № 26. Ст. 420.

² Конституция Российской Федерации (принята всенар. голосованием 12.12.1993; с изм., одобр. в ходе общерос. голосования 01.07.2020) // Российская газета. 2020. № 144.

стражу. Эта правовая гарантия активируется с момента проведения задержания, официального заключения под стражу либо при оглашении обвинения. При определенных обстоятельствах, регламентированных законодательными актами, предоставление юридической помощи осуществляется без взимания платы.

Также данная статья каждому гарантирует право на получение квалифицированной юридической помощи.

Такой род помощи гарантируется и в уголовном, и в гражданском процессе. Закрепление в Конституции страны данного права получает свое развитие в федеральном законе «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации»³.

Согласно изначальной версии ст. 26 федерального закона «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации», компетентная бесплатная правовая поддержка предназначалась для граждан с ограниченными финансовыми возможностями в определенных обстоятельствах. К таким обстоятельствам относились: на оглашение судом первой инстанции исков, связанных с взысканием алиментных платежей, возмещением ущерба, который наступил в результате летального исхода кормильца, травматического повреждения или иного ухудшения здоровья вследствие профессиональной деятельности, для заявителей. Кроме того, правовая помощь предусматривалась для граждан при формировании официальных запросов касательно назначения пенсионного обеспечения и различных видов социальной помощи. В отношении участников Великой Отечественной войны она оказывалась по инцидентам, непосредственно не ассоциированным с предпринимательскими начинаниями.

Юридическая поддержка без взимания платы предоставлялась несовершеннолетним, находящимся под опекой учреждений, занимающихся профилактикой безнадзорности и нарушений правопорядка.

Обусловленные текущими реалиями преобразования в секторе правовой поддержки граждан вылились в создание новой доктринальной базы. Принятие федерального закона № 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации» от 21.11.2011⁴ стало ключевым этапом, оказавшим значительное влияние на укрепление и развитие соответствующего учреждения. Вследствие этого акта была структурирована система, которая интегрировала в себя как государственные, так и частные механизмы предоставления юридических услуг безвозмездно, закрепляя фундаментальные принципы их функционирования.

Новелла законодательства об оказании бесплатной юридической помощи в Российской Федерации способствовала значимому прогрессу в области конституционных гарантий данной услуги. В частности, расширение списка лиц, имеющих право на юридическое сопровождение без вознаграждения, стало краеугольным камнем данной правовой инициативы. Изменения затронули инвалидов, осиротевших детей и пострадавших в результате нештатных ситуаций.

Субъекты Российской Федерации наделены полномочиями по дополнению перечня ситуаций, допускающих предоставление бесплатной правовой поддержки. Стремительное укрепление системности и структурированности в этом сегменте юридической помощи отражается на федеральном уровне, что особенно явно проявляется в законе «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации».

Несмотря на предусмотренное региональными бюджетами финансирование, адвокаты, уделяющие время вопросам бесплатной юридической поддержки, средства за труд часто не получают. Это не препятствует им в обслуживании граждан, попадающих под необходимую категорию. Рекомендуются ввести систему фиксированных платежей за участие в процессе правовой помощи, не требующую докладывать о каждом индивидуальном случае обращения клиента.

³ Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации : федер. закон № 63-ФЗ от 31.05.2002 (ред. от 22.04.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 20.10.2024) // Российская газета. 2002. № 211.

⁴ О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации : федер. закон № 324-ФЗ от 21.11.2011 (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024) // Российская газета. 2011. № 310.

Низкий уровень информированности общества относительно доступа к безвозмездной юридической поддержке представляется одним из ключевых вопросов, требующих немедленного решения. С целью повышения правовой осведомленности граждан использование всемирной сети Интернет представляется наиболее оптимальным способом в наши дни. Информационный ресурс юридической направленности, его примером является веб-портал, учрежденный в Волгоградской области, предлагает данные о доступности бесплатной юридической помощи для населения. Следует акцентировать внимание на необходимости правового воспитания среди жителей страны.

Ответственность региональных властей включает разъяснение прав обывателей на доступ к бесплатной правовой поддержке; однако отметим недостаточность методических подходов и дефицит человеческих ресурсов в субъектах Российской Федерации для эффективной реализации данной функции. Следовательно, актуально составление методологических указаний на уровне национального руководства.

Гарантирование бесплатной консультативной поддержки юристами инициирует не только возможность гражданам заниматься самоинформированием по вопросам собственных интересов, это также значительно способствует расширению их правовых знаний, повышению осведомленности относительно установленных прав и обеспечивает более результативную защиту этих прав. Реализация данной практики усиливает эффективность правосудия за счет обеспечения адвокатского представления сторон в процессе, что снижает нагрузку на судебские органы по необходимости оказания помощи.

Принцип «все равны перед законом и судом» стоит интерпретировать универсальнее, чем вынесение решения суда без опоры на материальное или на социальное положение сторон. Ведь любой гражданин, получивший высшее юридическое образование и изучавший современную правовую систему на протяжении нескольких лет, определенно получает преимущество перед любым другим гражданином, имеющим иную профессию.

В контексте разрешения неуголовных дел на территории Российской Федерации не исключена возможность обращения за содействием к лицам, обладающим специализированными знаниями, вне зависимости от их юридической практики. Зачастую профессиональные услуги юристов обходятся гражданам в крупную сумму, что не всегда оправдано личными финансовыми ресурсами. В таких обстоятельствах обретение компетентного совета от индивидуума, который самостоятельно овладел процедурными аспектами законодательства, становится валидным вариантом. Из этого вытекает, что предоставление безвозмездных юридических консультаций и услуг преобразуется в одну из разновидностей государственной поддержки населения. Отметим, что необязательно только лица, находящиеся в финансово затруднительном положении, могут претендовать на такую помощь; возможности получения бесплатных юридических советов распространяются шире.

С 2014 г. фиксируется убыль юристов, задействованных в рамках государственных программ. Сложность в оформлении необходимой документации с целью получения оплаты за оказанные услуги является одним из факторов, с которыми сталкиваются адвокаты. Также подобные затруднения испытывают граждане, добивающиеся подтверждения права на безвозмездную юридическую поддержку. Кризис касается и регионального аспекта: в части субъектов Федерации фиксируются случаи неуплаты адвокатам вознаграждения за предоставленные профессиональные услуги.

Министр юстиции Константин Чуйченко отметил, что за получением такого вида помощи в 2020 г. обратилось всего 335 000 человек. Министр связал это с низкой информированностью граждан. В связи с этим в 2022 г. создана государственная информационная система «Правовая помощь». Целью проекта являются правовое просвещение граждан и бесплатная юридическая помощь. Со слов министра, с помощью портала можно получить сведения о необходимом законе, актуальную правовую информацию, сформировать первичное обращение при помощи бесплатного «конструктора документов». В целом портал позволяет оказывать самый востребованный вид помощи – первичное правовое консультирование граждан в устной и письменной форме [2, с. 217].

В рамках стремления к укреплению правовой осведомленности граждан возрастает значимость освещения информации о доступности бесплатной юридической поддержки. Утверждение их права на эту услугу может сыграть ключевую роль в продвижении к целям правового государства. Распространение знаний о доступной правовой помощи, включая факт ее бесплатности для нуждающегося контингента, будет способствовать увеличению числа лиц, осуществляющих свои права в полной мере. Поскольку отсутствие информации напрямую ограничивает доступ к юридическим ресурсам, должен стать приоритетом просветительский аспект общественного информирования.

Список литературы

1. Клишин А. А. Адвокатура и адвокатская деятельность : учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2024. 604 с.
2. Свиридов Т. В. Проблемы бесплатной юридической помощи в Российской Федерации // Молодой ученый. 2021. № 27 (369). С. 217–218.

Информация об авторах

Курышова Анжелика Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Абдусаламова Медина Шахрутдиновна, преподаватель среднего профессионального образования кафедры «Экономика и право», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 351.74

ВЛИЯНИЕ САМБО НА ПОДГОТОВКУ СОТРУДНИКОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Н. И. Свечников¹, А. Д. Почивалов²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹nikols1558@yandex.ru

²pochivalov.artem@yandex.ru

Аннотация. Сотрудники правоохранительных органов должны не только обладать отличной физической подготовкой, но и владеть специальными навыками боевых единоборств. Одним из главных национальных боевых искусств является самбо (самозащита без оружия). Разработанное в Советском Союзе в 1930-е гг. самбо стало основой обучения навыкам самообороны сотрудников правоохранительных органов и армии.

Ключевые слова: самбо, броски, правоохранительные органы, физическая подготовка, защита правопорядка, служебная деятельность, эффективность, борьба

Для цитирования: Свечников Н. И., Почивалов А. Д. Влияние самбо на подготовку сотрудников правоохранительных органов // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 71–75.

Проблема безопасности сотрудников правоохранительных органов при решении ими профессиональных задач или в ситуациях, связанных со служебной деятельностью, приобретает в настоящее время особую остроту и актуальность. Работа сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации в последние годы проходит в условиях сохранения трудной криминогенной обстановки в стране, безжалостности и агрессивности действий правонарушителей.

Нередко правонарушители посягают на жизнь, здоровье и имущество сотрудников правоохранительных органов в процессе их служебной деятельности. Риск, как физический, так и психологический, является сегодня объективной составляющей в профессиональной деятельности сотрудников правоохранительных органов, и специальная работа по обеспечению их личной безопасности, т.е. целенаправленному уменьшению риска, чрезвычайно важна. Количество устройств, применяемых против сотрудников полиции, увеличивается, что подтверждается данными МВД о росте числа нападений на правоохранителей в последние годы. Также хочется отметить, что число посягательств на сотрудников полиции за последние полгода превысило 10 тыс. Такие сведения приводятся в Главном управлении собственной безопасности (ГУСБ) МВД России.

Сотрудник должен обладать отличной физической подготовкой, владеть специальными навыками, к таким можно отнести: владение огнестрельным оружием, приемами самообороны, рукопашного боя, боевых единоборств (ударные единоборства, борцовские единоборства, смешанные единоборства). Необходимо внедрять в учебный процесс в гражданских вузах дисциплину «личная безопасность сотрудников правоохранительных органов».

Что касается боевых единоборств, по мнению многих исследователей, главным и самым эффективным для сотрудников правоохранительных органов является владение навыками и приемами борьбы самбо.

«Самбо (самозащита без оружия) – это российская система борьбы, которая была разработана в Советском Союзе с целью создания эффективного боевого искусства для армии. С момента своего появления в 1930-е гг. самбо прошло долгий путь, трансформировавшись в признанный спортивный и боевой вид искусства, который активно используется в спортивных соревнованиях, правоохранительных органах и армии. Самбо сочетает элементы различных видов борьбы и единоборств, что делает его универсальным и эффективным в реальных боевых условиях. Самбо было создано в Советском Союзе в 1930-е гг. для того, чтобы обеспечить армию универсальной системой борьбы, включающей лучшие элементы традиционных видов боевых искусств» [1].

Следует отметить, что боевое самбо изначально разрабатывалось для спецподразделений КГБ и армии. Это не спорт, а система выживания в реальном бою. Сотрудники ФСБ, МВД и других спецслужб России до сих пор используют боевое самбо как основу подготовки. Если они это выбрали, значит, это работает, поэтому в современных реалиях особо важно уделять пристальное внимание подготовке сотрудников органов внутренних дел приемами и техникой боевого и спортивного самбо.

Существует основное отличие боевого самбо от спортивного. В спортивном разделе фундаментом служат броски, удержания и болевые приемы, а в боевом самбо к этой технике добавляются удушающие, а также удары, которые можно наносить любыми частями тела, включая локти, колени и голову. В рамках боевого самбо сотрудников обучают, как обезвредить противников с холодным и огнестрельным оружием. Система включает технику атаки и защиты с ножом. Это максимально приближено к реальной схватке и к столкновению с преступником.

Главное преимущество самбо заключается в его универсальности: оно учит быть готовым к бою в любых условиях: на улице, в тесном помещении, против одного или нескольких противников. Это система, которая не оставляет шансов правонарушителю. Для сотрудников правоохранительных органов это крайне важно, можно сказать, абсолютно важно.

Как отмечал заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер СССР А. А. Харлампиев в своем учебном пособии для работников милиции «Самозащита без оружия (самбо)», разработанном им и коллективом работников Отдела служебной и боевой подготовки Главного управления милиции: «В практике работы милиции самбо применяется как средство защиты от нападения, а также при задержании и сопровождении преступников, оказывающих физическое сопротивление. Опасные приемы и удары применяются лишь в исключительных случаях, для защиты от нападения преступника, угрожающего жизни сотрудникам милиции. Применение таких приемов является правоммерным, если “... эти действия совершены ими в состоянии необходимой обороны против посягательства на Советскую власть, либо на личность и права обороняющегося или другого лица, если при этом не было допущено превышения пределов необходимой обороны” (ст. 13 УК РСФСР)» [2].

Очень важно отметить историю развития самбо в нашей родной Пензенской области. Борьба самбо в Пензенской губернии является одним из развитых видов спорта и пользуется большой популярностью. Основоположником борьбы самбо в Пензенской области является В. Ф. Маркин, полковник КГБ СССР, мастер спорта СССР по самбо. Опять же стоит отметить, что именно сотрудники правоохранительных органов были первыми носителями специальной подготовки в области борьбы самбо. Это доказывает мысль о том, что знание бросковой и ударной техники самбо необходимо правоохранителям. Одним из воспитанников Владислава Федоровича был С. В. Митин, который первым в Пензенской области выполнил норматив мастера спорта СССР, организовав впоследствии клуб «Дзюдо-86», который продолжает свою работу по сей день.

Первым чемпионом мира по самбо среди мужчин в Пензенской области становится В. Г. Волков, завоевав долгожданный титул в 1997 г. в Грузии. Валерий Геннадьевич является основоположником студенческого самбо в г. Пенза. На данный момент является главным тренером сборной ПГУ по самбо. За годы его работы сборная команда по самбо занимает первые и призовые места на Всероссийских турнирах и летних Универсиадах, а также на чемпионатах России среди студентов.

А. С. Зудков – первый мастер спорта международного класса в Пензенской губернии, занимавшийся под руководством А. Н. Киселева.

А. А. Харитонов – воспитанник школы самбо г. Заречного. Тренировался у В. В. Гритчина, О. В. Бузина, является первым заслуженным мастером спорта по самбо в Пензенской области.

Благодаря этим людям борьба самбо в Пензенской области обрела свою популярность и продолжает развиваться по сей день, мы помним и гордимся всеми великими тренерами и спортсменами нашего региона!

На территории Пензенской области активно внедряется и развивается Всероссийская программа «Самбо в школу», а также Федеральный проект «За самбо», инициированный партией «Единая Россия». В 2022 г. «Единая Россия» запустила партийный проект «За самбо», его координатором стал президент Всероссийской федерации самбо С. Елисеев. В апреле того же года было подписано соглашение между «Единой Россией» и «Всероссийской федерацией самбо». При поддержке партии в 70 регионах России реализуется проект «Самбо в школы».

Изучив достаточное количество научной литературы, хочется обратиться к работе преподавателей Сибирского юридического института МВД России: «Основная задача самбо в деятельности правоохранителей – обезопасить себя либо иных лиц в процессе противоборства. Например, при задержании особо опасного преступника может потребоваться преодоление физического сопротивления, а без должного уровня соответствующей подготовки выполнить данную задачу будет невозможно, что может создать угрозу жизни и здоровью сотрудника либо лиц, которых он обороняет в процессе применения физической силы. Для сотрудников правоохранительных органов и специальных подразделений наличие необходимой физической подготовки и навыков единоборств является первоочередным условием несения службы» [3].

Из анализа деятельности сотрудников полиции в различных регионах России по пресечению противоправных действий на основе статистических показателей, опубликованных на официальном сайте Министерства внутренних дел Российской Федерации, и посредством проведенного социологического опроса (анкетирования) сотрудников полиции Пензенской области (сотрудники непосредственно являются кандидатами и мастерами спорта по самбо и дзюдо) получены данные об использовании и эффективности применения бросков. В большинстве случаев на практике применяется «Передняя подножка», что составляет 48,5 % из числа опрошенных сотрудников ОВД, «Задняя подножка» – 24,8 %, «Бросок через бедро» – 11,7 %, «Бросок через плечо» – 5 %, «Бросок с захватом ног» – 7 %, «Бросок-посадка под одноименную ногу» – 3 %. Броски относятся к сложно координационным двигательным действиям, тренировка которых обеспечивает воспитание смелости, решительности и уверенности в собственных силах. Для того, чтобы сотрудник освоил броски, он должен обладать хорошими координационными и двигательными навыками, так как выполнение бросков – это четкое и быстрое выполнение определенных действий. Главное, чтобы сотрудники ОВД смогли освоить один или два основных броска: значит, они смогут их применить в экстремальной ситуации при несении своей службы. Данные знания, возможно, спасут жизнь сотрудника или жизнь людей, которые нуждаются в помощи. На основании проведенного анализа можно сказать, что сотрудники при задержании или ограничении свободы действий правонарушителей достаточно редко применяют болевые приемы лежачего. Половина опрошенных сотрудников – 50 % – в своей служебной деятельности применяли рычаг кисти наружу, загиб руки за спину – 38 %, рычаг локтя с стойки – 4 %, «Кимура» – 5,4 %, другие болевые приемы – 2,6 %.

Болевые приемы эффективны при задержании правонарушителя и последующего сопровождения в специализированные места. Бросок или болевой прием должен производиться внезапно, неожиданно для противника, чтобы сотрудник смог, во-первых, обезопасить себя, а во-вторых, обездвигать и задержать правонарушителя.

Нами был проведен социологический опрос (анкетирование) сотрудников Национальной гвардии Пензенской области. Всего в социологическом опросе участвовало 8 сотрудников (мужчин) Национальной гвардии, осуществляющих свою профессиональную деятельность в Пензенской области. И были получены следующие результаты:

– сотрудниками Национальной гвардии было отмечено, что наиболее эффективными при задержании правонарушителей являются комбинированные действия, удары и болевые приемы;

– сотрудники Национальной гвардии достаточно часто применяют силовые приемы, а именно: броски и болевые приемы (7 из 8 опрошенных сотрудников указали, что хотя бы раз применяли при задержании правонарушителей броски и болевые приемы);

– сотрудниками было отмечены обстоятельства, при которых они применяли силовые приемы: 80 % опрошенных указали «Применение боевых приемов борьбы в ситуации нападения на сотрудника», 20 % указали «Применение боевых приемов борьбы в ситуации, когда правонарушители пытались скрыться от сотрудников Национальной гвардии».

Учитывая приведенные анализы опроса, можно сделать заключение, что для успешного выполнения боевых приемов борьбы самбо в опасных экстремальных ситуациях сотрудники ОВД, Национальной гвардии и ФСБ должны обладать высоким уровнем специальной и физической подготовки. Необходимо подчеркнуть, что сотрудники правоохранительных органов должны в обязательном порядке постоянно изучать и улучшать свои специальные боевые навыки.

Таким образом, проведенное исследование наглядно демонстрирует, что уровень физической подготовки и профессиональных навыков сотрудников правоохранительных органов является одним из ключевых факторов обеспечения национальной безопасности государства.

Высокий уровень физической подготовленности личного состава позволяет эффективно выполнять служебно-боевые задачи, своевременно реагировать на угрозы и предотвращать противоправные действия. Современные реалии показывают, что ежедневно наше государство сталкивается с ростом преступности в различных сферах жизни и это напрямую влияет на национальную безопасность РФ. Наличие квалифицированных сотрудников правоохранительных органов, имеющих отличную физическую подготовку и успешно владеющих специальными навыками, может гарантировать гражданам обеспечение национальной безопасности страны.

В условиях сложной криминогенной обстановки в стране, жестокости и агрессивности действий правонарушителей, для повышения результативности правоохранительной деятельности самбо должно оставаться одним из ключевых спортивно-прикладных видов единоборств и быть в арсенале каждого сотрудника правоохранительных органов. Использование боевого самбо в рамках служебных полномочий обеспечивает максимальный уровень эффективности физического воздействия при минимальных затратах физической силы сотрудника.

Самбо оказывает огромное влияние на подготовку сотрудников правоохранительных органов. Национальный вид единоборства не только развивает физическую силу и выносливость, но и формирует психологическую устойчивость, крайне необходимую для служебной деятельности в экстремальных ситуациях. Таким образом, внедрение самбо в процесс подготовки сотрудников позволит повысить эффективность правоохранительных органов в области защиты правопорядка и национальных интересов государства. Самбо делает человека мужественным, решительным, нацеленным на защиту родины. Как отмечал А. А. Аслаханов, сенатор от Омской области (2008–2012), депутат Государственной думы III созыва, генерал-майор милиции, доктор юридических наук, мастер спорта по самбо, вольной борьбе и дзюдо: «70 % героев Советского Союза и героев России занимались самбо!»

Список литературы

1. Мамедов С. А. Самбо: история, техника и правила борьбы // Символ науки. 2025. № 1-1. С. 131–132.
2. Харлампиев А. А. Самозащита без оружия (самбо) : учеб. пособие для работников милиции. М., 1958. С. 2–4.
3. Евтушенко А. А., Силантьев В. С. Боевое самбо как служебно-прикладной вид спорта для сотрудников полиции // Научный компонент. 2020. № 3 (7). С. 131.

Информация об авторах

Свечников Николай Иванович, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет.

Почивалов Артем Дмитриевич, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 342.5

РОЛЬ ПОЛИЦИИ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ И РЕАГИРОВАНИИ НА УГРОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Н. И. Свечников¹, М. А. Пустовалова², О. А. Шилина³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹nikols1558@yandex.ru

²marina.pustovalova.2004@bk.ru

³olga.shilina.24@mail.ru

Аннотация. Анализируется роль полиции в системе обеспечения национальной безопасности, особенно в контексте предотвращения и оперативного реагирования на угрозы. В последние годы мир столкнулся с широким спектром вызовов, таких как терроризм, организованная преступность и киберугрозы, которые требуют от правоохранительных органов новых подходов и стратегий. Рассматриваются основные функции полиции, включая профилактику преступлений, взаимодействие с другими государственными структурами и внедрение технологий для мониторинга и анализа потенциальных угроз. Также поднимаются вопросы эффективного взаимодействия между полицией и обществом, а также необходимости обучения и повышения квалификации сотрудников для работы в условиях быстро меняющегося криминогенного окружения. Исследование основано на сравнительном анализе международных практик и отечественного опыта, что позволяет выделить лучшие практики и рекомендации для улучшения работы правоохранительных органов в сфере национальной безопасности.

Ключевые слова: полиция, национальная безопасность, профилактика преступности, реагирование на угрозы, терроризм, организованная преступность, правопорядок, технологии в полиции, взаимодействие с населением

Для цитирования: Свечников Н. И., Пустовалова М. А., Шилина О. А. Роль полиции в предотвращении и реагировании на угрозы национальной безопасности // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 76–80.

В условиях стремительного развития технологий современное общество сталкивается с новыми вызовами, которые угрожают национальной безопасности. Угроза терроризма, организованной преступности, киберугрозы и другие виды правонарушений ставят перед правоохранительными органами, в частности перед полицией, задачи, требующие немедленного реагирования и активных мер по их предотвращению. Полиция, как одна из ключевых составляющих системы безопасности государства, играет важную роль не только в обеспечении правопорядка, но и в выполнении задачи по выявлению и минимизации угроз на ранних стадиях.²⁵

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что традиционные методы работы полиции в данной сфере часто оказываются недостаточными в условиях динамично меняющегося криминогенного окружения и растущих угроз. Необходимость объединения новых технологий, повышения квалификации сотрудников и создания эффективных механизмов взаимодействия между различными государственными структурами и обществом становится первоочередной задачей. По данным МВД России, в 2023 г. в России было зарегистрировано 1947,2 тыс. преступлений, что на 1 % меньше, чем за аналогичный период предыдущего года. Количество зарегистрированных преступлений снизилось в 45 регионах, а в 44 был зафиксирован рост, причем в некоторых из них

довольно значительный. В январе 2025 г. в России произошло резкое увеличение числа преступлений террористического и экстремистского характера. По данным правоохранительных органов, за месяц зарегистрировали 462 преступления, связанные с терроризмом, что на 168,6 % больше, чем в том же периоде прошлого года. Кроме того, число экстремистских преступлений выросло на 102,2 % и составило 186 случаев. По статистике за 2023 г., 92,8 % всех зарегистрированных преступлений было выявлено органами внутренних дел, причем 6,1 % из них – на стадии приготовления и покушения. Таким образом, часть преступлений экстремистской направленности благодаря эффективной работе полицейских удастся предотвратить. За январь-декабрь 2023 г. правоохранительными органами раскрыто более 997 тыс. преступлений. По 79,5 % из них уголовные дела расследованы сотрудниками органов внутренних дел. Раскрываемость преступлений экстремистской направленности, убийств, умышленного причинения тяжкого вреда здоровью, изнасилований и разбоя остается на высоком уровне и составляет порядка 96 %. По официальной статистике МВД за 2024 г., было совершено более 10 млн мошеннических преступлений, связанных с хищением денежных средств со счетов и банковских карт граждан, с использованием телефонов и IT технологий, а причиненный ущерб составил более 200 млрд руб. Столько же покушений на преступления подобного рода было предотвращено сотрудниками органов внутренних дел¹.

Таким образом, роль полиции в предотвращении и реагировании на угрозы национальной безопасности является одной из ведущих и крайне важна для поиска новых стратегий и решений, способствующих защите интересов граждан и государства.

В 1992 г. впервые в истории нашей страны был принят закон РФ «О безопасности»². В соответствии с этим законом безопасность рассматривается как состояние защищенности государства от внутренних и внешних угроз. Данный закон закрепил принципиально новый для нашей страны качественный скачок в подходе к проблеме безопасности, означающий конец полному игнорированию обеспечения и защиты интересов личности и общества [1].

Термин «национальная безопасность» впервые использован в федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» 1995 г.³, а его определение дано в первом Послании Президента РФ Федеральному Собранию «О национальной безопасности» 1996 г. В этом документе закреплено: «*Национальная безопасность понимается как состояние защищенности национальных интересов от внутренних и внешних угроз личности, общества и государства*»⁴. Сущность национальной безопасности заключается в состоянии защищенности страны, которое возникает в процессе взаимодействия органов государственной власти, организаций и общественных объединений для защиты национальных интересов от угроз [2].

К основным угрозам, влияющим на национальную безопасность, относятся: террористическая деятельность и экстремизм. К сожалению, в настоящее время угроза террористических актов остается высокой, несмотря на борьбу с террористическими группировками на территории нашей страны и за ее пределами. Возросла актуальность и киберугроз, фактически в некоторых сферах ведется информационная война, о чем свидетельствуют попытки взлома сайтов ЦИК, Сбербанка и других учреждений и организаций. В современном мире кибератаки на правительственные, коммерческие структуры и информационные платформы для дестабилизации общественной ситуации являются практически ежедневными и причиняют огромный ущерб.

¹ Официальный сайт МВД. Выступление Президента РФ на расширенном заседании коллегии МВД 5 марта 2025 г. URL: <http://kremlin.ru>

² О безопасности : федер. закон № 390-ФЗ от 28.12.2010 (последняя ред. № 286-ФЗ от 10.07.2023). URL: normativ.kontur.ru

³ Об информации, информатизации и защите информации : федер. закон № 24-ФЗ от 20.02.1995 (в ред. федер. закона № 15-ФЗ от 10.01.2003). URL: [consultant.ru>document](http://consultant.ru/document)

⁴ О национальной безопасности. Послание Президента РФ Федеральному Собранию // Независимая газета. 1996. 14 июня.

Полиция играет важную роль в системе обеспечения национальной безопасности, так как является первым государственным органом, сталкивающимся с покушениями на эту безопасность. Основные функции полиции заключаются не только в поддержании общественного порядка и борьбе с преступностью, но и в предотвращении актов терроризма, киберпреступлений и других общественно опасных деяний. Важной задачей полиции остается интеграция современных технологий и методов анализа преступности для своевременного обнаружения возможных угроз. Кроме того, эффективное взаимодействие полиции с другими государственными учреждениями, органами местного самоуправления, правоохранительными органами и специальными службами играет решающую роль в создании единой системы защиты. Этот подход позволяет не только оперативно реагировать на возникающие риски, но и управлять ситуацией через совместные усилия, обеспечивая более высокую степень безопасности для граждан и всего общества в целом.

Реагирование на угрозы национальной безопасности представляет собой одну из центральных функций полиции, которая требует высокой оперативности и точности действий в критических ситуациях. В таких обстоятельствах не только полиция, но и все правоохранительные органы обязаны быстро оценивать ситуацию, принимать решения и эффективно выполнять действия, направленные на защиту граждан и предотвращение дальнейшей эскалации угрозы. Залогом успешного и оперативного реагирования является налаженная координация с другими правоохранительными органами, что позволяет создать единый и скоординированный фронт борьбы с возникающими угрозами Национальному антитеррористическому комитету (НАК). Эффективное взаимодействие между различными структурами, основанное на четких протоколах и совместных учениях, способствует более быстрой и слаженной реакции, уменьшая риски для жизни людей и улучшая общую безопасность в стране. Таким образом, роль полиции в этом контексте становится неотъемлемой частью комплексной системы обеспечения национальной безопасности.

В федеральном законе «О полиции» № 3-ФЗ от 07.02.2011 в ст. 1 «Назначение полиции» понятие полиции опосредуется «сквозь призму ее социальной роли в российском обществе», где основными направлениями деятельности выступают: защита жизни, здоровья, прав и свобод граждан Российской Федерации, иностранных граждан, лиц без гражданства, противодействие преступности, охрана общественного порядка, собственности и обеспечение общественной безопасности⁵. Однако возникает вопрос о месте данного социального института в системе органов исполнительной власти. В соответствии с точкой зрения А. Е. Юрицина и С. В. Шевченко, полиция выступает «составной частью единой централизованной системы федерального органа исполнительной власти в сфере внутренних дел» [3]. При рассмотрении данного определения в совокупности со ст. 1 федерального закона «О полиции» видится справедливым утверждение, что основной сферой их деятельности является обеспечение общественной безопасности, охрана прав и свобод человека и гражданина, что свидетельствует о приоритетности таких объектов, как личность, общество и государство, слагающих ядро национальной безопасности.

Основным способом профилактики и предотвращения угроз национальной безопасности является выявление потенциальных рисков до их реализации, что обеспечивает более эффективное реагирование на угрозы. Стратегии предотвращения преступлений, основанные на анализе криминальной ситуации, позволяют полиции формировать целевые программы, направленные на уменьшение уровня преступности в определенных регионах или среди отдельных групп населения. Один из примеров реализации такой стратегии – проблемно-ориентированный подход («problem oriented policing»). Его суть – целенаправленное и систематическое изучение причин обращений граждан в полицию и устранение этих факторов, чтобы исключить повторный вызов по той же проблеме. Еще один пример – государственная программа Российской Федерации «Обеспечение общественного порядка и противодействие преступности», утвержденная постановлением Правительства РФ

⁵ О полиции : федер. закон № 3-ФЗ от 07.02.2011 (ред. от 28.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025). URL: sudact.ru

№ 345 от 15 апреля 2014 г. В рамках программы проводился комплекс мероприятий по выявлению скрытых преступлений, совершенствованию единой государственной системы регистрации и учета преступлений и повышению объективности оценки криминогенной обстановки. Внедрение современных технологий, таких как системы мониторинга и анализа преступлений, значительно усиливает возможности органов внутренних дел в распознавании и нейтрализации угроз. Системы видеонаблюдения и программное обеспечение способствуют повышению эффективности работы полиции, позволяя не только оперативно реагировать на происшествия, но и прогнозировать возможные угрозы, что, в свою очередь, способствует обеспечению стабильности и безопасности на уровне государства. В 2022 г. сообщалось, что в Пензе с помощью системы видеонаблюдения «Безопасный город» было раскрыто преступление в отношении жителя города. Злоумышленники причинили молодому человеку телесные повреждения и скрылись на автомобиле. Благодаря записям с камер установили маршрут передвижения транспортного средства и в результате слаженной работы постов и нарядов полиции подозреваемых задержали. Кроме того, в отделах полиции Пензы и Пензенской области провели модернизацию систем видеонаблюдения, в рамках которой проложили более 3 км проводов, смонтировали 18 внутренних аналоговых камер и 74 внешние аналоговые камеры, оборудовали 15 постов наблюдения. Также было предусмотрено оснащение видеокамерами специального автотранспорта в отделах полиции области. Автомобили разных марок оборудовали двумя антивандальными и одной купольной видеокамерами, а для хранения записи устанавливали специальный видеорегистратор.

Обучение и повышение квалификации сотрудников полиции играют ключевую роль в процессе профилактики и предотвращения угроз национальной безопасности, поскольку своевременная реакция на угрозы возможна только при наличии достаточно подготовленного и обученного персонала. Личный состав, должен быть готов не только к стандартным рабочим ситуациям, но и к управлению кризисными ситуациями, связанными с угрозами национальной безопасности. Регулярные тренировки и семинары помогают повысить уровень профессиональной подготовки сотрудников. Важно, чтобы программы подготовки фокусировались не только на традиционных методах полицейской деятельности, но и на специфических аспектах работы с новыми угрозами, такими как киберпреступность, террористические акты и гражданские беспорядки. В декабре 2024 г. автомобиль въехал в толпу людей на рождественском рынке в Магдебурге, в результате чего 11 человек погибли и еще 60 пострадали. Власти назвали инцидент терактом. По словам очевидцев, водитель на огромной скорости наехал на толпу граждан, которая собралась у ярмарочных палаток у местной ратуши. Тринадцатого февраля 2025 г. автомобиль въехал в толпу людей в центре Мюнхена, погибли женщина и ребенок. Полиция задержала водителя – 24-летнего уроженца Афганистана Фархада Н. Премьер-министр Баварии Маркус Зедер допустил, что наезд автомобиля на толпу протестующих мог быть терактом. По его словам, за случившимся мог стоять 24-летний гражданин Афганистана, запросивший убежище в Германии.

Во многих странах был внедрен опыт многоуровневого обучения, включающего симуляции экстремальных ситуаций, совместные тренировки с другими службами и использование современных технологий и искусственного интеллекта. Примеры таких практик демонстрируют, что своевременная и качественная подготовка кадров позволяет не только эффективно реагировать на возникающие угрозы, но и существенно снижать вероятность их реализации, что в конечном итоге способствует укреплению общественной безопасности и доверия к органам внутренних дел.

Деятельность полиции как структурного элемента МВД России всецело направлена на защиту конституционных прав и свобод человека и гражданина, даже путем их ограничения в связи с применением государственных мер принуждения в отношении отдельных лиц. В связи с этим в ученой среде выдвигаются идеи о необходимости дополнить ч. 1 ст. 2 федерального закона «О полиции» таким направлением деятельности полиции, как «участие в обеспечении национальной безопасности». Предполагаем, что данное предложение является излишним, так как, согласно закону,

полиция обеспечивает безопасность общества, которое входит в систему объектов национальной безопасности. Тем самым полиция выступает субъектом, активно участвующим в создании, обеспечении и совершенствовании системы национальной безопасности Российской Федерации [4].

К вышеизложенному необходимо добавить, что полиция осуществляет деятельность по организации профилактической работы для обеспечения национальной безопасности, что делает возможным предсказание и предотвращение случаев, опасных для жизни и здоровья всех членов общества, до их непосредственного возникновения. Следует также отметить, что подобная деятельность уменьшает материальные и человеческие потери вследствие действий (бездействий), которые нарушают национальную безопасность.

Таким образом, деятельность МВД РФ характеризуется многофункциональностью. Место и значение этой деятельности в структуре обеспечения национальной безопасности состоит в осуществлении национальных интересов: реализации конституционных прав и свобод граждан, участии в обеспечении социальной стабильности, осуществлении в России социально ориентированной рыночной экономики, поддержании экологической безопасности, ограждении общества от терроризма, экстремизма и других противоправных действий [5–9].

Список литературы

1. Рябцев А. В., Гунич С. В. Формы и методы деятельности органов внутренних дел Российской Федерации в системе обеспечения национальной безопасности // Юридическая наука и правоохранительная практика. 2024. № 2. С. 124–131.
2. Черников В. В. Конституционные основы полицейской деятельности: некоторые вопросы теории и практики // Административное право и процесс. 2019. № 12. С. 40–47.
3. Юрицин А. Е., Шевченко С. В. К вопросу о законодательном закреплении понятия «полиция» // Законодательство и практика. 2021. № 2 (29). С. 59–61.
4. Возженников А. В. Национальная безопасность: теория, политика, стратегия. М., 2019. 234 с.
5. Куянова А. В., Юрицин А. Е. Полиция в РФ: понятие и правовое регулирование ее деятельности // Вестник Омского университета. Серия: Право. 2020. № 4 (49). С. 70–75.
6. Кардашова И. Б. Об общественной безопасности // Административное право и процесс. 2018. № 2. С. 27–30.
7. Степашин С. В. Безопасность человека и общества (политико-правовые вопросы) : монография. СПб., 1994. 239 с.
8. Соловей Ю. П. Полицейское право и его место в системе современного административного права // Полицейское право. 2020. № 1 (1). С. 6–11.
9. Мазов С. Г. Роль органов внутренних дел в обеспечении национальной безопасности // Труды Академии управления МВД России. 2023. № 2 (22). С. 120–123.

Информация об авторах

Свечников Николай Иванович, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет.

Пустовалова Марина Александровна, студентка, Пензенский государственный университет.

Шилина Ольга Александровна, студентка, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 342

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ СУДЕЙ

Д. О. Сергеев

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

daniel_serg@mail.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения проблем дисциплинарной ответственности судей в России, таких как недостаточная прозрачность, нечеткие критерии нарушений и ограниченная независимость дисциплинарных органов. Проведен анализ законодательства и правоприменительной практики, выявлены несоответствия международным стандартам и сложности в реализации дисциплинарных мер. Предлагаются меры по уточнению нормативных основ, повышению независимости дисциплинарных органов, обеспечению прозрачности и созданию единой практики правоприменения, что способствует укреплению доверия общества к судебной системе и повышению качества правосудия.

Ключевые слова: дисциплинарная ответственность судей, судебная система, прозрачность правосудия, независимость судей, этика судей, правоприменительная практика, доверие к правосудию, законодательство России, проблемы судебной системы

Для цитирования: Сергеев Д. О. Актуальные проблемы дисциплинарной ответственности судей // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 81–84.

Проблема привлечения судей к дисциплинарной ответственности находится в центре постоянного внимания как самого судейского сообщества, так и в целом государства, общества. Об этом свидетельствуют динамика изменения законодательства о дисциплинарной ответственности судей за последние сто лет, многочисленные научные исследования и обсуждение на площадках различных форумов и общественных организаций. Однако остается дискуссионным само понятие дисциплинарной ответственности судей¹. Качество правосудия непосредственно связано с соблюдением судьями профессиональных и этических стандартов. Дисциплинарная ответственность служит важным инструментом, позволяющим привлекать судей к ответственности за нарушение норм поведения, что направлено на защиту прав участников судебного процесса и укрепление доверия общества к суду.

В современной России судебная система сталкивается с вызовами, связанными с независимостью и прозрачностью в своей деятельности, что требует совершенствования институтов контроля за поведением судей. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью анализа существующих проблем в применении дисциплинарной ответственности и разработки предложений для повышения эффективности системы. Рассматриваются ключевые проблемы дисциплинарной ответственности судей, проводится анализ законодательной базы и предлагаются направления ее улучшения.

Дисциплинарная ответственность судей подразумевает особый вид ответственности, связанный с нарушениями в профессиональной деятельности судей, включая несоблюдение правил поведения и этических норм. В отличие от уголовной или административной ответственности, дисциплинарная ответственность не предполагает наказание в прямом смысле, а направлена на кор-

ректировку поведения и поддержание репутации судебной системы. Она позволяет поддерживать дисциплину внутри судебного сообщества и предотвращать случаи злоупотребления властью.

Судьи обладают особыми полномочиями, такими как независимость и несменяемость, что требует особого подхода к контролю за их деятельностью. В то же время дисциплинарная ответственность должна обеспечивать баланс между независимостью судей и необходимостью их отчетности перед обществом. Поэтому дисциплинарная ответственность является неотъемлемой частью правосудия, обеспечивая законность и справедливость судебных решений.

Несмотря на наличие правовых основ для применения дисциплинарной ответственности, на практике в России возникают значительные сложности, связанные с ее реализацией. Основные проблемы в этой области можно разделить на несколько категорий:

1. *Правовая неопределенность процессуального порядка.* Необходимо внести дополнения в Положение о порядке работы квалификационных коллегий судей, которые бы регламентировали порядок допроса свидетелей, назначения дополнительных исследований для проверки поступивших материалов, а также установили критерии относимости и допустимости представляемых доказательств. Как отмечают исследователи, «остается открытым вопрос о доказательствах, на основании которых квалификационная коллегия судей принимает решение о привлечении судьи к дисциплинарной ответственности» [1, с. 71]. В отличие от процессуального законодательства РФ, которое предусматривает соблюдение требований относимости и допустимости доказательств, в федеральном законе «Об органах судебного сообщества»² и Положении о порядке работы квалификационных коллегий судей такие нормы отсутствуют [1, с. 185].

2. *Влияние судебного сообщества на деятельность дисциплинарных органов.* Вопросы дисциплинарной ответственности в России решаются органами судебного сообщества, что порой ставит под сомнение их объективность. Наличие взаимозависимости между судьями и членами дисциплинарных комиссий может влиять на объективность принимаемых решений. В ряде случаев это приводит к ситуации, когда дисциплинарные меры применяются избирательно или не применяются вообще, что подрывает доверие к системе.

3. *Ограниченная прозрачность дисциплинарного производства.* Дисциплинарные дела часто рассматриваются в закрытом порядке, что затрудняет общественный контроль за работой судебной системы. В отличие от стран, где судебные дисциплинарные процессы освещаются в СМИ или доступны для общественного анализа, в России дела о дисциплинарной ответственности судей редко становятся достоянием общественности. Это не позволяет гражданам и организациям наблюдать за тем, как соблюдаются правила профессиональной и этической ответственности судей, что снижает уровень доверия к судебной системе.

4. *Поведение судей в социальных сетях.* Размещение информации о личной жизни в рабочее время может вызвать критику, так как время публикации постов обычно отображается. Использование социальных сетей в рабочее время вместо выполнения судебных обязанностей рассматривается как ненадлежащее поведение, несовместимое с высоким статусом судьи. Кроме того, вся цифровая коммуникация может быть перехвачена, зафиксирована и использована третьими лицами, что создает риски для репутации судьи и судебной системы в целом [2, с. 141].

Система дисциплинарной ответственности судей в России регламентируется такими нормативными актами, как Конституция Российской Федерации³ (в Конституции РФ закреплена система и основные принципы организации суда в настоящее время, а именно: осуществление правосудия и определение процессуальной формы реализации судебной власти благодаря отдельным видам судопроизводства.), федеральный закон «О статусе судей в Российской Федерации» (определяются основания для возникновения дисциплинарного взыскания судей, а также виды дисциплинарного

² Об органах судебного сообщества в Российской Федерации : федер. закон № 30-ФЗ от 14.03.2002. URL: consultant.ru

³ Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993; с изм., одобренными в ходе общерос. голосования 01.07.2020). URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 06.10.2022).

взыскания) [3, с. 149], а также Кодекс судейской этики. Эти нормативные акты закрепляют основные принципы и положения, регулирующие деятельность судей и дисциплинарное производство. Однако, несмотря на формальное охватывание законодательством широкого спектра вопросов дисциплинарной ответственности, она остается недостаточно конкретизированной. Кроме того, отсутствие четких механизмов правоприменения создает значительные проблемы в практике дисциплинарного производства. Анализ положений российского законодательства позволил нам выявить ряд проблем правового регулирования дисциплинарной ответственности судей. Федеральный конституционный закон № 1-ФКЗ от 21.07.1994 «О Конституционном Суде Российской Федерации», закон РФ № 3132-1 от 26.06.1992 «О статусе судей в Российской Федерации» и Кодекс судейской этики не раскрывают следующие понятия: «дисциплинарная ответственность», «авторитет судебной власти», «ущерб репутации судьи» [3, с. 150].

Международные стандарты, такие как Европейская хартия о статусе судей и рекомендации Совета Европы, указывают на необходимость независимости дисциплинарных органов и прозрачности их работы. Эти стандарты предполагают, что дисциплинарные меры должны применяться только при наличии объективных доказательств, а процедуры рассмотрения дисциплинарных дел должны быть публичными. Судебная система России основана на национальных правовых традициях и особенностях государственного устройства, поэтому слепое следование европейским принципам в вопросах дисциплинарной ответственности судей может быть нецелесообразным. В отличие от европейских стран, российская судебная система функционирует в иной правовой и социально-политической среде, где вопросы независимости судей и дисциплинарного контроля требуют особого подхода. Более того, механическое заимствование западных моделей без учета отечественного опыта может привести к снижению эффективности правоприменения и ухудшению управляемости судебной системой. Важно, чтобы дисциплинарные процедуры в России развивались с учетом международных рекомендаций, но без ущерба для суверенности и стабильности национальной правовой системы.

Для повышения эффективности дисциплинарной системы в отношении судей и укрепления доверия граждан к судебной системе необходимо пересмотреть и уточнить критерии дисциплинарных нарушений. Конкретизация видов проступков и их примеров позволит снизить уровень субъективности при применении дисциплинарных мер, обеспечивая справедливость и последовательность правоприменения.

Важным направлением реформирования является обеспечение прозрачности дисциплинарных процедур. Открытость дисциплинарных дел и доступ общественности к информации о рассмотрении и решении подобных вопросов помогут усилить общественный контроль, повысить доверие граждан к системе правосудия и создать условия для мониторинга деятельности дисциплинарных органов.

Не менее значимой задачей является повышение независимости дисциплинарных органов. Формирование дисциплинарных комиссий с участием независимых экспертов или представителей других ветвей власти позволит исключить возможные конфликты интересов и повысить объективность принимаемых решений [4, 5]. Например, можно рассмотреть возможность привлечения независимых юристов или представителей общественных организаций в качестве членов дисциплинарных органов. В настоящее время такая практика в России не получила широкого распространения, поскольку дисциплинарные органы преимущественно формируются из представителей судейского сообщества, что может сказываться на беспристрастности их работы.

Дополнительного регулирования требует также вопрос поведения судей в социальных сетях. В Кодексе судейской этики целесообразно предусмотреть отдельную главу, посвященную принципам и правилам поведения судей в цифровом пространстве, мессенджерах и социальных сетях – гл. 4.1 «Принципы и правила поведения судьи в сети Интернет, мессенджерах и социальных сетях». В ней должны быть подробно изложены этические требования к размещению комментариев, публикации информации о личной жизни, а также фото- и видеоматериалов, что позволит избежать ситуаций, подрывающих авторитет судебной власти.

Еще одним важным аспектом является повышение уровня профессиональной и этической подготовки судей [6]. Для предотвращения дисциплинарных нарушений необходимо усилить программы обучения по вопросам профессиональной этики и нормативной базы. Регулярное повышение квалификации, а также проведение специализированных тренингов по вопросам судейской этики и поведения позволят снизить вероятность нарушений и укрепить стандарты судебной деятельности.

Проблема дисциплинарной ответственности судей в России остается актуальной в силу ее значимости для обеспечения качества правосудия и укрепления доверия общества к судебной системе [7]. Анализ законодательства и правоприменительной практики показал, что ключевыми вызовами являются неопределенность критериев дисциплинарных нарушений, недостаточная независимость дисциплинарных органов и ограниченная прозрачность дисциплинарного производства. Эти факторы затрудняют объективное привлечение судей к ответственности и создают риски избирательного правоприменения.

Современные реалии требуют пересмотра подходов к регулированию дисциплинарной ответственности судей. В целях совершенствования системы необходимо обеспечить четкость законодательных норм, регламентирующих порядок дисциплинарного производства, повысить прозрачность рассмотрения дисциплинарных дел и внедрить механизмы, обеспечивающие реальную независимость дисциплинарных органов. Важным шагом также является развитие этических стандартов судейского поведения, включая регулирование их активности в цифровой среде и социальных сетях, что позволит избежать ситуаций, подрывающих авторитет судебной власти.

С учетом выявленных проблемных аспектов предлагаемые меры направлены на создание единой и последовательной практики применения дисциплинарных норм, что в долгосрочной перспективе будет способствовать укреплению правопорядка и повышению общественного доверия к судебной системе России.

Список литературы

1. Аминов И. И. [и др.] Профессиональная этика судьи : учебник / под ред. Н. Д. Эриашвили. 3-е изд., перераб. и доп. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2024. 279 с.
2. Туманова Л. В., Алешукина С. А. Некоторые вопросы дисциплинарной ответственности судей // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 2: Юридические науки. 2023. № 4 (40). С. 49–58.
3. Огородник В. О., Свередюк М. Г. Дисциплинарная ответственность судей // Российский судья. 2022. № 11. С. 149–150.
4. Румянцева М. А. Дисциплинарная ответственность судей в Российской Федерации: проблемы и перспективы // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. № 7. С. 139–142.
5. Михайловская И. Б. Квалификационные коллегии судей как орган внутрисистемного управления // Институт государства и права РАН. URL: <http://www.igpran.ru/articles/2980>
6. Клеандров М. И. Механизм этической ответственности судьи: проблемы формирования : монография. М. : Норма, 2019. 240 с.
7. Лысенко Н. М. Проблемы привлечения судей к дисциплинарной ответственности // Молодой ученый. 2018. № 13 (199). С. 184–187.

Информация об авторе

Сергеев Даниил Олегович, студент, Пензенский государственный университет.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

УДК 325.1

МИГРАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА: ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ ГОСУДАРСТВ

А. Ю. Саломатин¹, Д. В. Лапенков², Я. М. Хадарина³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹valeriya_zinovev@mail.ru

²daniil.lp@mail.ru

³yanahadarina@yandex.ru

Аннотация. Анализируются миграционное законодательство и политика в различных странах, включая США, Германию, Францию, Китай, Японию, Беларусь и Казахстан. Рассматриваются факторы, влияющие на формирование миграционных норм, и их последствия для социально-экономической ситуации в государствах. В заключение подчеркивается необходимость строгого регулирования миграции в России с учетом международного опыта, чтобы избежать негативных последствий, связанных с чрезмерной мягкостью миграционной политики.

Ключевые слова: миграционная политика, мигранты, зарубежные страны, законодательство

Для цитирования: Саломатин А. Ю., Лапенков Д. В., Хадарина Я. М. Миграционная политика: опыт зарубежных государств // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 85–88.

Миграция, т.е. перемещение по поверхности нашей планеты, – вечный спутник человечества. Миграционное законодательство имеется практически во всех странах. Оно может значительно различаться и отличаться, сказываются многие факторы, начиная с территориальных и историко-государственных особенностей и заканчивая политической идеологией в государстве. Тем не менее, они имеют общую специфику и направленность, а именно: регулирование миграционных потоков в рамках собственного государства. Такой анализ позволит не только установить причинно-следственную связь конкретных решений и законов в странах, но и сделать вывод об общей направленности и степени эффективности существующего миграционного законодательства.

США сформировались как страна мигрантов. Стоит отметить, что в данной области США имеют богатую историю, несмотря на свой небольшой срок существования. Так, данная страна часто меняла свое отношение в данной сфере, начиная от широкомасштабной иммиграционной кампании, до строгих рамок в области вновь прибывших мигрантов. Стоит отметить, что в период правления Джо Байдена сложилась попустительская политика в отношении миграции: «введен сто-дневный мораторий на депортацию; приоритет отдавался воссоединению семей; облегчался приезд иностранцам в США; иммигрантам предоставлялся доступ к субсидируемому здравоохранению; предусматривалась иммиграционная амнистия» [1]. Соответственно, в первый период правления Дональда Трампа (2017–2021) ситуация была кардинально другой: началось законное преследование нелегальных мигрантов, отменялись предыдущие льготы и преференций, а также ужесточалось действующее законодательство в области миграционной политики. В частности, наибольший результат такой политики отразился на границе США с Мексикой, где была построена заградительная стена. В результате «число людей из Мексики, задержанных за попытку незаконно пересечь границу, резко сократилось в течение первого года президента» [2].

Среди мигрантов в Западной Европе повышенной популярностью пользуется Германия, ввиду больших социальных выплат. Здесь сконцентрировались беженцы из Ближнего Востока и Южной Азии. В результате на территории Германии значительно возрос уровень криминогенной обстановки. Общество волнуется, требуя депортации незаконно прибывших мигрантов обратно на их историческую Родину. И если ранее Германия активно старалась создать условия для привлечения мигрантов на свою территорию, то с 1990-х гг. она «ужесточает законодательство по приему мигрантов на своей территории, согласуя при этом свои решения с реформами европейской системы предоставления убежища и миграции» [3]. Таким образом, эта страна на собственном опыте выяснила, что чрезмерно мягкая миграционная политика может оказать пагубное влияние как на собственное общество, так и на государство в целом.

Еще одной страной, которая пострадала от большого притока беженцев, является Франция. И здесь речь идет не только о беженцах с Ближнего Востока и Азии, но и о гражданах государств, территории которых являлись колониями Франции. Желая проживать во Франции, такие лица чаще всего незаконно пересекают границу. В результате: «снижается уровень жизни, большая часть государственной казны тратится на социальные пособия безработным иммигрантам, растет преступность среди мигрантов из арабских и африканских стран» [4]. Что же касается законодательной составляющей Франции, то можно с уверенностью сказать, что ситуация крайне схожа с Германией: вместе с неадекватно либеральной политикой имеет место попустительское отношение к мигрантам со стороны значительной части общества (сказываются традиции политической левизны среди французских интеллектуалов). На сегодняшний день правительство данного государства для борьбы с проблемой предпринимает такие меры, как «укрепление полицейского корпуса на границах, передача ему полномочий по надзору и защите внешних границ ЕС; создание контрольно-пропускных пунктов в государствах исхода с целью ограничения числа беженцев до прибытия в страны ЕС; усиление борьбы с контрабандистами и нелегальной иммиграцией в рамках» [5]. Другими словами, многолетнее попустительство со стороны властей привело к серьезным негативным последствиям, развитию антимигрантских настроений, усилению патриотических сил в лице Национального Фронта (Национального Объединения) и антиеврейских настроений.

На основании опыта стран Запада можно сделать вывод, что пресловутый гуманизм и демократичность влекут за собой «размывание национального согласия и национальной безопасности» [6]. Со стороны мигрантов имеют место завышенные социальные ожидания, желание постоянно жить на пособия.

Иная, более комфортная и вместе с тем неоднозначная, ситуация складывается на территории Китайской Народной Республики – моноэтничной империи. Поскольку она представляет собой страну Востока, она имеет совершенно иную правовую систему и реалистические взгляды на миграционную политику. В отличие от Германии или США, Китаю не требовалась рабочая сила для развития экономики. Но ему приходится бороться с последствиями «утечки умов», и он нуждается в высококвалифицированных кадрах. При этом китайское государство сталкивается с рядом трудностей. И, тем не менее, даже в благополучном Китае продуктивной деятельности мешает ряд проблем. Во-первых, это отсутствие единого органа, который бы регулировал данную сферу. В настоящее время этой областью занимается несколько министерств. Другой проблемой является «отсутствие единого закона, который бы регулировал все вопросы миграционной политики» [7]. Аналогичная проблема существует и на территории России, вследствие чего необходимо сформировать и принять единый иммиграционный Кодекс. Он не только бы позволил консолидировать теоретические положения и принципы миграционной политики в РФ, но и определил основной порядок и процедуры действий соответствующих компетентных органов.

Другая страна Дальнего Востока – Япония – имеет еще больший опыт государственного изоляционизма, чем Китай, и мигрантов здесь не очень приветствуют. Правда, ввиду того, что в последнее время число рождаемости в Японии существенно уменьшилось, правительство начало принимать меры «по либерализации миграционного законодательства» [8]. Но, тем не менее, власти

Японии прямо заявляют, что ослабление миграционной политики и законодательства направлено не на развитие мультинационализма в стране, а на получение «в короткие сроки необходимого количества иностранных работников, которые смогли бы восполнить постоянно увеличивающийся дефицит рабочих рук» [9]. Проще говоря, Япония направила свою политику сугубо на трудовых мигрантов. Более того, даже послабления в области миграции все равно сформировали жесткие требования для приезжих работников, чтобы не допустить чрезмерное увеличение числа мигрантов на территории Японии.

Рассмотрим, наконец, опыт стран, непосредственно граничащих с Россией. Ярким примером такого государства является Беларусь. Поскольку с данному государством у России достаточно тесные связи и отношения, можно сделать вывод, что и политика в области миграции в Беларуси достаточно схожая. В частности, об этом говорит Концепция Союзного государства между Беларусью и Россией от 4 ноября 2021 г., которая предусматривает «унификацию нормативных правовых актов и системы учетов в сфере миграции Белоруссии и России, создание общих информационных ресурсов, реализацию совместных миграционных программ, развитие научного и информационного сопровождения миграционной политики, финансовое и ресурсное обеспечение» [10]. И если в той же Японии политика направлена на предотвращение прибытия новых мигрантов, то Беларусь направила свою политику на привлечение иностранных специалистов и обеспечение им достойного уровня жизни. Также был усовершенствован закон «О гражданстве Республики Беларусь», который включил в себя такие позиции, как расширение круга потенциальных получателей гражданства и снятие квот на предоставление гражданства отдельным категориям мигрантов [11]. Таким образом, можно сделать вывод, что данная страна сделала акцент на небесспорные привлечение иностранных специалистов и увеличение доли мигрантов на территории собственного государства. Однако не до конца ясно, как, в перспективе, это будет отражено на социально-культурном аспекте государства, а также на факторе общего уровня преступности и стабильности. Хотя в Российских реалиях применяются аналогичные нормы, следует с осторожностью привлекать иностранных специалистов, поскольку они привозят с собой нежелательные для принимающего социума культурные и национальные особенности.

Несколько иные геополитические условия и исторические традиции кочевничества имеет другой сосед России – Казахстан. Он сразу же по достижению независимости стал испытывать амбициозное желание по репатриации проживающих в Китае и России казахов и привлечению рабочей силы из Средней Азии. В последние годы власти Казахстана приняли концепцию комплексного развития миграционной политики, главным курсом которой стало «привлечение квалифицированных иностранных кадров, регулирование внутренней миграции, перераспределение рабочей силы внутри страны, репатриация этнических казахов и их расселение в интересах экономики республики» [12].

Таким образом, на основании сказанного можно сделать вывод, что миграционная политика отдельных стран не может не отличаться друг от друга. На это влияет большое число факторов, начиная от территориального расположения и заканчивая темпами экономики, государственных и культурно-цивилизационных традиций. Однако, несмотря на данные особенности, можно сделать однозначный вывод: чрезмерная мягкость миграционной политики негативно скажется на социальном благополучии страны и приведет к увеличению уровня преступности и дестабилизации общества, в силу пресловутого мультикультурализма и радикализации общества.

Список литературы

1. Невзорова В. В. Государственная миграционная политика: зарубежный опыт // Преступность в СНГ: проблемы предупреждения и раскрытия преступлений : сб. материалов (г. Воронеж, 26 мая 2022 г.). Ч. 2. Воронеж : Воронежский ин-т МВД РФ, 2022. С. 194–196.
2. Ксейнова А. А. Влияние миграционной политики Дональда Трампа на американо-мексиканские отношения // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2020. № 2 (42). С. 13–17.

3. Ивкина Н. В., Морару Н. Ф. Особенности новой миграционной политики Германии в контексте теории многоуровневого управления // Международные отношения. 2024. № 4. С. 90–104.
4. Наумова Е. О. Миграционная политика Франции // Студенческая наука и XXI век. 2022. Т. 19, № 1-2 (22). С. 203–205.
5. Стрельцова Я. Р. Особенности современной миграционной политики Франции // ДЕМИС. Демографические исследования. 2021. Т. 1, № 1. С. 97–105.
6. Саломатин А. Ю., Макеева Н. В. Влияние этносов и этничности на развитие государственно-правовых и политических систем // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2021. № 2 (58). С. 36–45.
7. Аршин К. В. Политика управления миграцией в КНР // Власть. 2021. Т. 29, № 3. С. 269–273.
8. Письменная Е. Е., Рязанцев Н. С., Молчанова Н. П. Демографические сдвиги в Японии как фактор трансформации миграционной политики // Народонаселение. 2023. Т. 26, № 1. С. 97–109.
9. Рязанцев Н. С. Миграционная политика в контексте демографического развития Японии // ДЕМИС. Демографические исследования. 2022. Т. 2, № 4. С. 81–94.
10. Драгун М. В. Возможные направления миграционной политики Республики Беларусь // ДЕМИС. Демографические исследования. 2022. Т. 2, № 2. С. 190–200.
11. Тихонова Л. Е., Пугачев В. П., Хлебовец А. С. Роль миграционной политики в обеспечении устойчивого развития Республики Беларусь в современных условиях // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D: Экономические и юридические науки. 2020. № 14. С. 125–128.
12. Игнатьева Л. Н. Миграционная политика Казахстана (90-е гг. XX в. – начало XXI в.) // Общество: философия, история, культура. 2022. № 6 (98). С. 146–151.

Информация об авторах

Саломатин Алексей Юрьевич, член-корреспондент Международной Академии сравнительного права, доктор исторических наук, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теория государства и права и политология», Пензенский государственный университет.

Лапенков Даниил Владиславович, студент, Пензенский государственный университет.

Хадарина Яна Максимовна, студентка, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 347

ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕО-КОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ В СУДАХ ОБЩЕЙ ЮРИСДИКЦИИ

К. А. Ермолаев¹, С. Д. Лоскутова², А. В. Лоскутов³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹kayermolaev@mail.ru

²sofia.loskutovaa2007@yandex.ru

³aleksejloskutov00@gmail.com

Аннотация. Актуальность темы исследования определяется ее научно-теоретической и практической значимостью. В научно-теоретическом смысле исследование данной темы позволяет углубить понимание сущности и важной роли видео-конференц-связи в рамках современной правовой системы Российской Федерации. Практическая значимость представляется в полученных рекомендациях и положениях, которые могут способствовать улучшению и оптимизации организации судебных процессов с применением видео-конференц-связи.

В данном исследовании использованы материалы: нормативно-правовые акты, научная литература. Также были применены методы – формально-юридический, проблемно-теоретический и теоретический анализ. Выявлены существенные правовые и организационные проблемы применения видео-конференц-связи и предложены конкретные пути и способы их решения. На основе проведенного исследования сделаны выводы о том, что практика использования системы видео-конференц-связи показывает наличие ряда существенных правовых, организационных и технических дефектов. Следует отметить, что оптимизация использования данной технологии – необходимый шаг в цифровизации правосудия, способствующий оперативному, справедливому и доступному разрешению гражданских дел.

Ключевые слова: судопроизводство, доступность правосудия, видео-конференц-связь, дистанционное участие, проблемы применения видео-конференц-связи

Для цитирования: Ермолаев К. А., Лоскутова С. Д., Лоскутов А. В. Применение видео-конференц-связи при рассмотрении гражданских дел в судах общей юрисдикции // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 89–92.

Введение

В современном мире с высокой интенсивностью происходят процессы совершенствования всех существующих сфер общественной жизни. Немаловажную роль в данном развитии играют информационные технологии, которые занимают не последнее место в деятельности человека. Протекающий в настоящее время процесс цифровизации затронул и процессуальное право. Законодатель предусмотрел возможность направления процессуальных документов в суды в электронном виде. Пандемия коронавирусной инфекции, безусловно, вынудила лиц, участвующих в деле, шире использовать средства, обеспечивающие возможность дистанционного участия в рассмотрении гражданских дел. И в данной ситуации речь идет о тех средствах, которые в условиях карантинных ограничений, которые могут быть введены как в отдельных субъектах РФ, так и по всей территории, а также существенной территориальной отдаленности все же обеспечивают возможность лицам, участвующим в деле, принимать участие в судебном разбирательстве.

Материалы и методы

Одним из таких средств является видео-конференц-связь (ВКС).

Использование такой системы делает правосудие более доступным, тем самым позволяя гарантировать судебную защиту прав и свобод человека и гражданина. А. С. Ишонина и И. С. Лапаев обращают внимание, что «доступность правосудия – один из важнейших принципов, обеспечивающих работу механизма судебной защиты, а потому государство обязано создать условия для такой защиты. Особенно в тех случаях, когда участию в судебном заседании препятствует существенная территориальная отдаленность» [1], а также иные факторы, препятствующие очному участию сторон в судебном разбирательстве по гражданскому делу.

Видео-конференц-связь представляет собой технологию, которая позволяет организовывать визуальную встречу между людьми на расстоянии. Для этого применяются специальные инструменты, которые могут осуществлять передачу аудио- и видеоданных в удаленной форме. В большинстве судов как общей юрисдикции, так и арбитражных судах имеются залы судебных заседаний, оборудованные специальным устройством, с которым, в свою очередь, коммутируют видеокамеры, микрофоны, широкоформатный монитор.

А. А. Васильева отмечает, что «применение системы видео-конференц-связи в судах осуществляется в соответствии со статьей 155.1 ГПК РФ и гарантирует принцип гражданско-процессуального права, а именно: принцип непосредственности и устности судебного разбирательства, который закреплен в статье 157 ГПК РФ» [2]. В соответствии с Гражданско-процессуальным кодексом «при использовании такой системы в удаленной форме судебного заседания суд при рассмотрении дела также непосредственно исследует доказательства по делу, согласно ч. 1 ст. 157 ГПК РФ, и судебное разбирательство происходит устно, в соответствии с ч. 2 ст. 157 ГПК РФ. Суд может заслушать объяснения сторон и третьих лиц, показания свидетелей, заключения экспертов и пояснения специалистов, что облегчает разбирательство в суде»¹.

Видео-конференц-связь применяется в случае, когда требуется обеспечить явку лиц, участвующих в деле, в условиях существенной территориальной отдаленности как суда, так и участников судебного разбирательства. И. С. Макаров упоминает, что «необходимыми условиями являются наличие специального оборудования как в суде, непосредственно рассматривающем гражданское дело, так и в суде, на базе которого организовано участие с использованием специального оборудования, обеспечивающего аудио- и видеосвязь между судами» [3]. Аналогичным оборудованием оснащают и исправительные учреждения, что также обеспечивает право на участие в судебном заседании лиц, в отношении которых избрана мера пресечения в виде заключения под стражу либо отбывающих наказание в местах лишения свободы. Статья 155.1 ГПК РФ гласит, что «при наличии в судах технической возможности осуществления видео-конференц-связи лица, участвующие в деле, их представители, а также свидетели, эксперты, специалисты, переводчики могут участвовать в судебном заседании путем использования систем видео-конференц-связи в случае, если об этом ими было заявлено соответствующее ходатайство».⁴⁰

При изучении опыта использования ВКС в судебных заседаниях обнаружилось значительное количество проблем, которые могут помешать надлежащему рассмотрению и разрешению гражданских дел.

Одной из таких проблем по-прежнему остается оснащенность судов общей юрисдикции специальными инструментами и техническим оборудованием для осуществления проведения судебного заседания путем применения видео-конференц-связи.

Не в полной мере решена проблема обеспечения надлежащего качества аудио- и видеосвязи, которая в определенных обстоятельствах может быть неудовлетворительной и обладать низким качеством из-за технических сбоев, результатом которых является потеря звука, изображения.

¹Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации № 138-ФЗ от 14.11.2002 (ред. от 01.07.2021) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 46. Ст. 4532; 2021. № 27 (Ч. I). Ст. 5071.

В связи с этим заседание приходится откладывать, что может привести к фактическому увеличению срока рассмотрения дела в суде, а это недопустимо.

Следует подчеркнуть, что организация судебного разбирательства с использованием видео-конференц-связи – это право суда, а не обязательное требование. Ю. А. Бочкарев и С. И. Шаповалов справедливо отмечают, что существует проблема правового характера, а именно: ГПК не содержит исчерпывающего перечня оснований отклонения судом ходатайства о проведении гражданского дела в формате ВКС. Также закон не предусматривает возможность обжалования решения суда об отказе в применении данной технологии [4]. Хотя отсутствие процессуального права на обжалования и не приостанавливает рассмотрение дела, на практике отказ может создать препятствия для его продолжения. Для защиты права граждан на свободный доступ к правосудию, по нашему мнению, целесообразно дополнить ГПК РФ возможностью обжалования решения суда об отказе в использовании ВКС.

Другим существенным препятствием может быть и отсутствие времени у суда, на базе которого сторона ходатайствует о проведении судебного заседания в режиме ВКС, по причине загруженности текущими делами. По нашему мнению, данную проблему можно решить, не прибегая к законодательной инициативе, а именно: привлечь судью, пребывающего в отставке, к осуществлению правосудия на срок до одного года, при этом распределив его нагрузку таким образом, чтобы его основное рабочее время затрачивалось на участие в судебном заседании в обеспечивающем суде, т.е. в том суде, в который являются стороны, заявившие ходатайство о проведении судебного заседания в режиме ВКС. Данный суд, в свою очередь, «звонит по видеосвязи» в основной суд, где рассматривается дело, причем строго в то время, на которое назначено судебное заседание. Председательствующий судья в таком случае осуществляет наблюдение за проведением гражданского процесса, проверяет явку сторон, устанавливает личности, проверяет полномочия представителей. Полагаем, данная мера поможет оптимизировать процесс использования видео-конференц-связи и облегчить нагрузку на основных судей. Особенно такой институт удаленного участия актуален в ситуациях, когда суд, в производстве которого находится дело, признает явку сторон в судебное заседание обязательной, и лица, участвующие в деле, находятся в разных регионах страны: система ВКС технически позволяет участвовать в судебном заседании и в многоканальном режиме. Обеспечивающих судов в таком случае может быть два и более. Важно учесть и другой момент: если дело не удалось рассмотреть за одно судебное заседание, то после отложения необходимо вновь заявить ходатайство о проведении судебного заседания в режиме ВКС. И суду, рассматривающему делу, вновь придется согласовывать вопрос о проведении судебного заседания в режиме ВКС с судом, на базе которого сторона ходатайствует провести судебное заседание. Обеспечивающий суд не всегда может согласовать в назначенное время проведение судебного заседания. Выход из данной ситуации – указывать в ходатайстве о проведении судебного заседания в режиме ВКС сразу несколько судов, один из которых будет располагать свободным временем для проведения заседания. По нашему мнению, в случае распределения нагрузки на судью способом, описанным выше, фактически можно будет ограничиться участием одного обеспечивающего суда, обеспечивающего участие лица, участвующего в деле, поскольку появится дополнительное время, которое можно уделить проведению ВКС заседания. Кроме того, эта мера позволит расширить практику назначения судебного заседания в режиме ВКС судами и по своей инициативе, что избавит стороны либо иных лиц, участвующих в деле, каждый раз заявлять ходатайство.

Распределение нагрузки на судей описанным способом также позволит оперативно обеспечить явку эксперта. Нередко в процессе рассмотрения дела возникает ситуация, когда в населенном пункте или даже в субъекте РФ отсутствует экспертное учреждение, которое может дать заключение на поставленные судом вопросы. В целях процессуальной экономии, а также если суду потребуется дополнительно выяснить выводы эксперта по поставленным вопросам, проведение судебного заседания в режиме ВКС на базе суда по месту нахождения экспертного учреждения было бы оптимальным решением, которое позволит качественно и в срок рассмотреть дело.

Кроме того, абсолютно не имеет значения, в какой системе относится обеспечивающий суд: это могут быть как суды из системы судов общей юрисдикции, так и арбитражные суды. В некоторых субъектах РФ техническая возможность для проведения судебного заседания в режиме ВКС есть и на участках мировых судей.

Заключение

Таким образом, устранение пробелов в законодательстве и организационных проблем в проведении судебного разбирательства путем использования видео-конференц-связи, таких как: внесение дополнений ГПК РФ о возможности обжалования решения суда об отказе в использовании видео-конференц-связи, а также осуществление возможности привлечения к осуществлению правосудия судей, пребывающих в отставке, основной задачей которых будет обеспечение участия в судебном разбирательстве лиц, участвующих в деле, обеспечит оптимизирование данного процесса применения современных технологий (видео-конференц-связь, так как она является важным и необходимым инструментом в нынешних условиях).

Список литературы

1. Ишонина А. С., Лапаев И. С. Проблемы законодательного регулирования порядка применения систем видео-конференц-связи в гражданском судопроизводстве // Вопросы современной юриспруденции. 2016. № 60. С. 2.
2. Васильева А. А. Некоторые вопросы применения видео-конференц-связи в гражданском процессе // Вопросы российской юстиции. 2020. № 8. С. 3–4.
3. Макаров И. С. Гражданский процесс в реалиях вызовов цифрового общества: проблемы и перспективы развития видео-конференц-связи // Новый юридический вестник. 2023. № 1 (40). С. 7.
4. Бочкарев Ю. А., Шаповалов С. И. Использование систем видео-конференц-связи при рассмотрении гражданско-правовых споров // Вестник Международного юридического института. 2017. № 3 (32). С. 8.

Информация об авторах

Ермолаев Константин Андреевич, преподаватель среднего профессионального образования, Пензенский государственный университет.

Лоскутова София Денисовна, студентка, Пензенский государственный университет.

Лоскутов Алексей Владимирович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 342.5

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ ОРГАНИЗАЦИЯМ ЭКСТРЕМИСТСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А. К. Федорова¹, А. Д. Простова², Н. И. Свечников³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹nastyafedorova01@yandex.ru

²nastya.prostova.03@bk.ru

³nikols1558@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается важность противодействия экстремистским организациям в контексте обеспечения национальной безопасности. Акцентируется внимание на методах и формах деятельности органов внутренних дел, направленных на выявление, нейтрализацию и предотвращение экстремистских угроз. Рассматриваются современные подходы к борьбе с экстремизмом, включая профилактические меры, законодательные инициативы, эффективное противодействие экстремизму, комплексного и системного подхода для создания безопасной и стабильной среды. Акцентируется внимание на сущности экстремизма, его видах, характеристиках, а также его возникновении и распространении. В заключении выделяются некоторые виды экстремистской организации, их возникновение и сущность. Эффективное противодействие экстремизму является не только задачей правоохранительных органов, но и обязательством всего общества, что требует комплексного и системного подхода для создания безопасной и стабильной среды.

Ключевые слова: экстремизм, национальная безопасность, закон, радикальные группы, терроризм, террористическая деятельность, противодействие, комплексный подход, правовое обеспечение, экстремистские организации

Для цитирования: Федорова А. К., Простова А. Д., Свечников Н. И. Противодействие органов внутренних дел организациям экстремистской направленности как способ обеспечения национальной безопасности // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 93–100.

Несмотря на столь широкое распространение и особую актуальность, современная юридическая наука не выработала единого подхода к определению экстремизма. Необходимо отметить, что экстремизм – сложное социально-политическое и криминальное явление, обусловленное внутренними и внешними противоречиями общественного развития. Понятие «экстремизм» многогранно. Понятие «экстремизм» происходит от латинского слова «extremus» – «крайний», «чрезмерный», т.е. означает приверженность к радикальным (крайним) взглядам и/или методам действия в различных сферах жизни общества. Несомненно, обращает на себя внимание тот факт, что формы экстремизма, выражающиеся в неприятии и отрицании норм и ценностей, категорический отказ от компромиссов и готовность отстаивать свои идеи с оружием в руках появились задолго до того, как сам термин «экстремизм» впервые появился в литературном и юридическом обороте [1, с. 190].

В ст. 1 федерального закона № 114-ФЗ от 25.07.2002 «О противодействии экстремистской деятельности» был впервые включен обособленный перечень действий, которые относятся к экстремизму. В ФЗ № 114-ФЗ дано определение экстремистской деятельности (экстремизм), под ней

понимается идеология и практика, характеризующиеся применением крайних, насильственных или ненасильственных методов для достижения политических, идеологических, религиозных или других целей. Он включает в себя использование насилия или угрозу его применения, распространение ненависти, дискриминации и нетерпимости, а также подрыв основ конституционного строя. Ключевым аспектом экстремизма является стремление к радикальным изменениям существующего порядка, часто с пренебрежением к законности и правам человека¹.

Основные характеристики экстремизма:

1. Радикализм – стремление к коренным, часто насильственным изменениям в обществе или государстве.

2. Нетерпимость – неприятие иных взглядов, убеждений, культур или социальных групп.

3. Насилие или угроза его применения – использование силы для достижения целей.

4. Нарушение закона – действия, противоречащие правовым нормам и принципам.

Экстремизм может проявляться в различных видах и формах в зависимости от сферы, в которой он возникает, и целей, которые преследуют его сторонники. Выделяют следующие виды экстремизма по сферам проявления:

1. Политический экстремизм (характеризуется радикальными методами борьбы за власть или изменение политического строя).

2. Религиозный экстремизм (использование религии для оправдания насилия, нетерпимости или радикальных действий).

3. Националистический (этнический) экстремизм (пропаганда превосходства одной нации или этнической группы над другими, часто сопровождаемая дискриминацией или насилием).

4. Социальный экстремизм (радикальные действия, направленные на изменение социальной структуры общества, часто связанные с классовой борьбой).

5. Экологический экстремизм (использование радикальных методов для защиты окружающей среды, иногда с нарушением закона).

6. Киберэкстремизм (распространение экстремистских идей через Интернет, кибератаки на критическую инфраструктуру или пропаганда насилия в сети).

7. Спортивный экстремизм.

По методам и проявлению выделяют следующие формы экстремизма:

1. Идеологический экстремизм (пропаганда радикальных идей, направленных на разрушение существующих норм и ценностей).

2. Организованный экстремизм (деятельность организованных групп или движений, ставящих перед собой радикальные цели).

3. Индивидуальный экстремизм (действия отдельных лиц, движимых радикальными убеждениями).

4. Насильственный экстремизм (использование физического насилия или угрозы насилия для достижения целей).

5. Вербальный экстремизм (распространение ненависти, вражды или призывов к насилию через слова, тексты или публичные выступления).

6. Экономический экстремизм (радикальные действия, направленные на подрыв экономической системы или достижение экономических целей).

7. Культурный экстремизм (отрицание или уничтожение культурных ценностей других групп или народов).

Возникновение и распространение экстремизма – это сложный процесс, обусловленный совокупностью социальных, экономических, политических, психологических и культурных факторов. Так, например, если говорить про социальный фактор, тот тут можно сказать о неравенстве

¹ О противодействии экстремистской деятельности : федер. закон № 114-ФЗ от 25.07.2002 (ред. от 15.05.2024) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 30. Ст. 3031.

в доступе к ресурсам, медицине, образованию, также маргинализации молодежи, безработных, мигрантов. На наш взгляд, больше всего на возникновение и распространение экстремизма влияют политические факторы, особенно в связи с событиями, которые сейчас происходят. Так, с 2022 г. правоохранительные органы стали регистрировать больше преступлений экстремистской направленности и возбуждать больше уголовных дел о публичных призывах к осуществлению экстремистской деятельности. Согласно опубликованному Министерством внутренних дел РФ отчету о состоянии преступности за январь – декабрь 2022 г., правоохранительные органы зарегистрировали 1566 преступлений экстремистской направленности, что на 48,2 % больше, чем в 2021 г. [2, с. 138].

Из-за большого количества политически недовольных граждан, которые негодуют из-за происходящих событий, количество преступлений экстремистской направленности стало больше и проявляются они не только «на улицах», но и в Интернете. Несомненно, ведущую роль играют вмешательства других государств, которые поддерживают радикальные группы, например, ситуация в Москве (теракт в Крокусе).

Экстремизм, в своих наиболее опасных проявлениях – радикальном и насильственном терроризме, представляет собой серьезнейшую угрозу глобальной безопасности, стабильности и экономическому прогрессу XXI в. Эта угроза абсолютно всеобъемлюща, не щадит ни развитых стран с устоявшимися демократическими институтами, ни развивающихся государств, борющихся с нищетой и политической нестабильностью. Географическое положение также не является защитой – экстремистские группировки действуют на всех континентах, используя современные технологии для координации своих действий и распространения пропаганды.

Международный терроризм давно перестал быть локальной проблемой. Его масштабы и уровень организации впечатляют. Мы наблюдаем сложную сеть взаимодействующих террористических сетей, от относительно небольших ячеек, действующих на национальном уровне, до глобальных организаций с транснациональной структурой финансирования и вербовки. Эти организации, такие как ИГИЛ (запрещенная в РФ), Аль-Каида (запрещенная в РФ) и другие, используют совершенно различные методы: от взрывов и захватов заложников до кибертерроризма и информационных войн, направленных на подрыв общественной стабильности и дестабилизацию политической системы.

Экономический ущерб от террористической деятельности огромен. Он включает прямые потери от разрушения инфраструктуры, падение туристической активности, увеличение расходов на обеспечение безопасности. Но, помимо прямых потерь, существуют и косвенные: снижение иностранных инвестиций, рост безработицы и социальной напряженности. Социальные последствия также катастрофичны – гибель людей, травмы, психические расстройства у жертв и свидетелей терактов, раскол общества по этническому или религиозному признаку. Политический ущерб заключается в подрыве доверия к государственным институтам, повышении уровня политической нестабильности, возможности прихода к власти экстремистских сил, как, например, было в Сирии, когда группировки «Джамаат ат-Таухид валь-Джихад» и «Аль-Каид», объединившись, провозгласили себя ИГИЛ (исламское государство Ирака и Леванта).

Искоренить терроризм за короткий срок практически невозможно. Это комплексная проблема, требующая комплексного подхода. Не существует «волшебной пули», которая бы мгновенно решила эту проблему. Необходим многосторонний подход, включающий в себя противодействие финансированию терроризма, борьбу с распространением экстремистской идеологии, совершенствование деятельности правоохранительных органов, международное сотрудничество в сфере обмена разведывательными данными и проведения совместных операций по противодействию террористическим организациям. Особое внимание следует уделить профилактике терроризма, работе с молодежью, пропаганде толерантности и борьбе с причинами, порождающими экстремизм, такими как социальное неравенство, политическая дискриминация и экономическая отсталость. Для успешной борьбы с терроризмом необходимы координация усилий на национальном и международном уровнях, постоянный анализ меняющейся тактики террористических организаций и адаптация стратегий противодействия к новым угрозам. Важно понимать, что победа

над терроризмом – это долгий и сложный процесс, требующий значительных усилий и международной солидарности.

В Российской Федерации экстремистская деятельность находится под строжайшим запретом, что обусловлено сложной и многогранной структурой российского общества, характеризующегося многонациональностью и многоконфессиональностью. Требуются постоянный мониторинг и оперативное реагирование на любые попытки дестабилизации, подрыва единства и разжигания вражды между различными группами населения. Строгое законодательное регулирование в этой сфере – не просто формальность, а необходимая мера для обеспечения национальной безопасности и общественного порядка².

Правовые основы противодействия экстремизму в России многоуровневые и опираются на целый комплекс нормативных актов, начиная с фундаментального документа – Конституции Российской Федерации.

Конституция РФ запрещает создание и деятельность любых организаций, чьи цели и действия направлены на насильственное изменение конституционного строя, нарушение территориальной целостности страны, подрыв безопасности государства, создание незаконных вооруженных формирований, а также разжигание социальной, расовой, национальной и религиозной розни. Это запрещение затрагивает фундаментальные принципы, заложенные в гл. 1 и 2 Конституции, определяющие основы государственного строя, права и свободы человека и гражданина, а также основы федеративного устройства России. Любая экстремистская деятельность, по сути, представляет собой прямое посягательство на эти основополагающие принципы³.

Помимо Конституции, правовое поле противодействия экстремизму включает в себя общепризнанные принципы и нормы международного права, ратифицированные Россией международные договоры. Например, «Всеобщая декларация прав человека» закрепляет неотъемлемые права и свободы для всех людей вне зависимости от их расы, цвета кожи, пола, языка, религии, политических или иных убеждений, национального или социального происхождения. Декларация служит важным ориентиром при толковании и применении российского законодательства в борьбе с экстремизмом, подчеркивая необходимость защиты прав всех граждан вне зависимости от их принадлежности к какой-либо группе.

Федеральные законы России играют ключевую роль в пресечении экстремистской деятельности. Эти законы охватывают широкий спектр мер, от пропаганды ненависти и вражды до организации террористических актов и финансирования экстремизма. Они детально определяют состав экстремистских преступлений, устанавливают ответственность за их совершение, а также регулируют порядок проведения оперативно-розыскных мероприятий и следственных действий.

Законодательство предусматривает механизмы профилактики экстремизма, направленные на устранение причин и условий, способствующих его распространению.

В целях обеспечения дальнейшей реализации государственной политики в сфере противодействия экстремизму в Российской Федерации Президентом Российской Федерации 28.12.2024 издан Указ № 1124 «Об утверждении Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации»⁴.

² Противодействие экстремизму и терроризму // Прокуратура Ставропольского края. URL: https://epp.genproc.gov.ru/web/proc_26/activity/legaleducation/explain/terror_opposition?item=64940668

³ Конституция Российской Федерации (принята всенар. голосованием 12.12.1993; с изм., одоб. в ходе общерос. голосования 01.07.2020 (с учетом поправок, внесенных законами РФ о поправках к Конституции РФ № 6-ФКЗ от 30 декабря 2008 г., № 7-ФКЗ от 30.12.2008, № 2-ФКЗ от 05.02.2014, № 11-ФКЗ от 21.07.2014, № 1-ФКЗ от 14.03.2020, № 5-ФКЗ от 04.10.2022, № 6-ФКЗ от 04.10.2022, № 7-ФКЗ от 04.10.2022, № 8-ФКЗ от 04.10.2022). URL: www.pravo.gov.ru

⁴ Об утверждении Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации : Указ Президента РФ № 1124 от 28.12.2024 // Собрание законодательства РФ. 2024. № 53 (Ч. I). Ст. 8669.

За совершение экстремистских действий законодательством Российской Федерации предусмотрена административная и уголовная ответственность.

Уголовный кодекс Российской Федерации содержит ряд статей, которые устанавливают уголовную ответственность за различные виды деятельности, связанные с терроризмом и экстремизмом. В частности, ст. 205.2, 280, 280.1, 282, 282.1 и 282.2 охватывают такие преступления, как публичные призывы к террористической деятельности, оправдание терроризма, призывы к действиям, направленным на нарушение территориальной целостности России, а также призывы к экстремистской деятельности⁵.

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в гл. 5, 17 и 19, а также в ст. 13.15, 15.27, 15.27.1, 20.28 и 20.29 содержит нормы, направленные на борьбу с проявлениями экстремистской деятельности. Эти статьи позволяют привлекать к ответственности за административные правонарушения, связанные с экстремизмом, что добавляет дополнительный уровень защиты общества от подобных угроз⁶.

Федеральный закон № 114-ФЗ от 25 июля 2002 г. «О противодействии экстремистской деятельности» также играет важную роль в борьбе с экстремизмом. Этот закон закрепляет ответственность различных субъектов за осуществление экстремистской деятельности и устанавливает механизмы для ее предотвращения. Он включает в себя как меры по пресечению экстремистских действий, так и требования к различным организациям по выявлению и предотвращению экстремистских проявлений.

На сегодняшний день правоохранительные органы России активно занимаются обеспечением общественной безопасности граждан⁷. Важным направлением их работы стало выявление лиц, причастных к подготовке террористических актов и других противоправных действий. Ведется активная работа по устранению материалов, содержащих террористическое и экстремистское содержание, что позволяет предотвратить распространение идеологии ненависти и насилия.

Они активно сотрудничают с различными государственными и частными структурами, а также международными организациями, чтобы обмениваться информацией и опытом в борьбе с терроризмом и экстремизмом. Это сотрудничество позволяет своевременно реагировать на возникающие угрозы и разрабатывать эффективные меры по их предотвращению [3, с. 2].

Правоохранительные органы принимают оперативно-розыскные и иные предусмотренные законом меры, направленные на выявление и пресечение деятельности внедрившихся в государственный аппарат и правоохранительные органы членов международных и террористических организаций и групп, которые активно используют международный опыт и опыт своих предшественников [4, с. 94].

Однако борьба с терроризмом и экстремизмом – это комплексная задача, выходящая далеко за рамки силовых структур. Она требует многоуровневого подхода, включающего в себя профилактику, превентивные меры и активную работу с населением. Особое внимание необходимо уделять работе с молодежью, так как именно она является наиболее уязвимой к экстремистской пропаганде [5, с. 88].

Главное управление по противодействию экстремизму (ГУПЭ) МВД России играет ключевую роль в борьбе с экстремизмом. Его функции включают в себя профилактику, расследование

⁵ Уголовный кодекс РФ : федер. закон № 63-ФЗ от 13.06.1996 (ред. от 30.11.2024) // Собрание законодательства РФ. 1996. № 25. Ст. 2954.

⁶ Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях № 195-ФЗ от 30.12.2001 (ред. от 13.12.2024) // Российская газета. 2001. № 256.

⁷ Правовая основа противодействия экстремизму // Прокуратура Костромской области. URL: https://epp.genproc.gov.ru/web/proc_44/activity/legaleducation/explain?item=57000929

преступлений экстремистской направленности, выявление и пресечение деятельности экстремистских организаций. Например, низкая правовая грамотность часто приводит к тому, что граждане неосознанно становятся пособниками экстремистов. Поэтому ГУПЭ активно занимается просветительской работой, распространяя информацию о том, что финансирование экстремизма может проявляться в разных формах. Даже перевод небольшой суммы может быть рассмотрен как поддержка экстремистской деятельности.

В заключение можно сказать, что борьба с терроризмом и экстремизмом – это сложная и многогранная задача, требующая координации усилий всех участников процесса – от правоохранительных органов до общественных организаций и гражданского общества. Эффективная стратегия должна объединять силовые методы с превентивными мерами и активной просветительской работой с населением. Только в таком случае можно достичь значительных результатов в борьбе с этой серьезной угрозой национальной безопасности [6, с. 5].

Как пример экстремистской организации может послужить организация под названием «Арестантское уркаганское единство» или «Арестантский уклад един» (АУЕ).

В настоящее время под АУЕ понимают криминальную субкультуру, костяк которой составляют несовершеннолетние, отличающиеся от своих сверстников употреблением алкоголя и наркотиков, равнодушием к работе, агрессией к властям, хулиганством и вымогательством денег у преступников за решеткой в обмен на покровительство [7, с. 52; 8].

В отличие от простого молодежного движения, АУЕ обладает четко выраженной иерархией, системой пропаганды и целенаправленной стратегией расширения своего влияния. Однако представление об АУЕ как о простом объединении ошибочно. Это организованная система, использующая методы социальной инженерии для рекрутирования новых членов.

Зарождение АУЕ связывают с деятельностью «вора в законе» Евгения Васина, известного как «Джем». В 1970-е гг., находясь в заключении, он заложил основы будущей организации, создав нечто вроде «союза истинных арестантов». Однако важно подчеркнуть, что истоки АУЕ уходят корнями гораздо глубже, в традиционные воровские законы и субкультуру тюремной среды. Васин лишь придал им новую форму, адаптировав под современные реалии и используя эффективные методы вербовки молодежи.

Стратегия Васина заключалась не просто в привлечении подростков в криминальный мир, а в целенаправленной подготовке новых кадров. Создание спортивных лагерей, где юноши обучались рукопашному бою и одновременно впитывали воровские традиции и ценности, является ярким примером этого. Это был не просто спортивный клуб, а своеобразная школа преступности, где подростки проходили идеологическую обработку и формировались как будущие члены криминального мира. Система подготовки была настолько эффективной, что АУЕ быстро распространилось за пределы мест лишения свободы, стало широко известно и стабильно пополнялось новыми членами.

Одним из особо запоминающихся инцидентов был произошедший 27 мая 2017 г. случай в г. Челябинск: на фестивале красок «Холи» толпа подростков в возрасте 13–16 лет (в том числе и девушки) накинулись на служебный транспорт полиции, разукрасив его красками, и оскорбляли сотрудников. Все это сопровождалось криками: «АУЕ!»

Семнадцатого августа 2020 г. Верховный суд Российской Федерации вынес решение о признании общественного движения «Арестантское уголовное единство» экстремистским и запретил его деятельность на территории России; 29 октября 2020 г. данная информация была опубликована на официальном сайте Министерства юстиции РФ в разделе «Перечня некоммерческих организаций», в отношении которых судом принято решение о ликвидации или запрете деятельности в соответствии с федеральным законом № 114-ФЗ от 25.07.2002 «О противодействии экстремистской деятельности».

В настоящее время распространение информации о данном движении без указания на запрет его деятельности влечет привлечение к административной ответственности по ч. 2 ст. 13.15 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации. Кроме того, пропаганда,

публичное демонстрационное, изготовление или сбыт атрибутики или символики движения «АУЕ», а также их приобретение с целью сбыта наказываются в соответствии с ч. 1 и 2 ст. 20.3 КоАП РФ.

«Союз Славянских Сил Руси», созданный в 2010 г., является примером экстремистской организации. Основатель организации, Сергей Тараскин, провозгласил себя «врио президента СССР» и предпринял попытки назначить региональных руководителей по всей стране.

Идеология организации базируется на убеждении о недействительности распада СССР, что, по их мнению, делает нынешнюю российскую власть незаконной. Поэтому, согласно этой идеологии, граждане вправе игнорировать законы и решения властей.

В марте 2018 г. ФСБ возбудила уголовное дело по факту призывов к экстремизму в отношении члена организации Андрея Злоказова. Поводом для возбуждения дела стала переписка Злоказова с военными и сотрудниками Росгвардии, в которой он призывал к созданию военизированных формирований для противостояния власти.

Впоследствии «Союз Славянских Сил Руси» был запрещен по решению суда Республики Коми. Организация пропагандировала насильственные действия против евреев, захват власти, отказ от уплаты налогов и вакцинации. Как минимум, два члена организации были осуждены за разжигание ненависти и призывы к экстремизму.

Верховный суд Республики Коми 11 июля 2019 г. официально признал «Союз Славянских Сил Руси» экстремистской организацией, запретив ее деятельность на территории Российской Федерации.

Список литературы

1. Маликов М. А., Холходжаев М. К. К вопросу о понятии экстремизма // EJLFAS. 2024. № 4. С. 188–194.
2. Алферов С. Н. Современный экстремизм в условиях проведения Специальной военной операции на Украине: некоторые особенности // Сибирские уголовно-процессуальные и криминалистические чтения. 2023. № 3 (41). С. 137–143.
3. Стригуненко Ю. В. Роль правоохранительных органов в противодействии экстремизму // Вестник КРУ МВД России. 2011. № 2 (12). С. 1–8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-pravoohranitelnyh-organov-v-protivodeystvii-ekstremizmu>
4. Куватов В. И., Примакин А. И., Якушев Д. И. Противодействие террористическим и экстремистским организациям в сети Интернет // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2015. № 1 (65). С. 91–94. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protivodeystvie-terroristicheskimi-i-ekstremistskimi-organizatsiyami-v-seti-internet>
5. Савчук К. Д. Правовая основа деятельности правоохранительных органов и спецслужб по противодействию терроризму // Право: история, теория, практика : материалы V Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2017 г.). СПб. : Свое издательство, 2017. С. 88–90. URL: <https://moluch.ru/conf/law/archive/227/12739/>
6. Хоконов Э. А. О роли органов внутренних дел в противодействии экстремистской деятельности // Законность и правопорядок в современном обществе. 2014. № 20. С. 1–8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rol-i-organov-vnutrennih-del-v-protivodeystvii-ekstremistskoy-deyatelnosti>
7. Ситникова М. П. Экстремистское движение АУЕ: сущность и меры противодействия // THEORIA. 2021. № 2 (3). С. 51–58.
8. Арипшев А. М. Правовые аспекты противодействия экстремизму и терроризму в Российской Федерации // Журнал прикладных исследований. 2022. № 9. С. 126–127.

Информация об авторах

Федорова Анастасия Константиновна, студентка, Пензенский государственный университет.

Простова Анастасия Дмитриевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Свечников Николай Иванович, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 325.1

РЕГУЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ В РОССИИ: ЗАКОНОДАТЕЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А. Ю. Саломатин¹, Д. В. Лапенков², Я. М. Хадарина³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹valeriya_zinovev@mail.ru

²daniil.lp@mail.ru

³yanahadarina@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается миграционная ситуация в России, включая изменения в учете мигрантов и статистические данные по миграционному приросту. Анализируется ситуация в Пензенской области, где наблюдается увеличение числа иностранных граждан, а также рост нарушений миграционного законодательства. Особое внимание уделяется росту преступности среди мигрантов и проблемам современного российского законодательства в сфере миграции. Предлагается систематизация законодательства путем создания Миграционного кодекса для упрощения правоприменения.

Ключевые слова: миграционная политика, мигранты, зарубежные страны, законодательство

Для цитирования: Саломатин А. Ю., Лапенков Д. В., Хадарина Я. М. Регулирование миграции в России: законодательство и перспективы развития // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 101–105.

Под термином «миграция» традиционно понимается регулируемое уполномоченными на то государственными органами территориальное перемещение граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства. Сегодня довольно трудно представить облик современной России без миграционной составляющей. К сожалению, при общем и весьма проблематичном росте мигрантов значительное их число находится на территории нашей страны на нелегальных, противозаконных основаниях.

Обращаясь к статистическим данным, можем получить следующую информацию. Например, из материалов доклада Росстата «Социально-экономическое положение России», по итогам 2024 г. миграционный прирост в России составил 568,5 тыс. человек, что в 2,8 раза больше, чем в 2023 г. [1]. Отметим, что во многом столь резкий прирост объясняется недавно вступившими в силу изменениями в миграционной отчетности. Речь идет о переходе Росстата и МВД на электронный формат передачи данных. С одной стороны, перемена позволяет значительно ускорить и упростить процесс учета мигрантов, но, с другой стороны, увеличивается риск возникновения различных погрешностей. Наиболее распространенной из возможных вариаций стал двойной учет иностранцев.

Еще одно изменение произошло в учете мигрантов с краткосрочной регистрацией, т.е. сроком меньше девяти месяцев. Иностранные студенты ранее могли регистрироваться лишь на период сессии, теперь появилась возможность оформиться на весь учебный год. Работники по патенту сейчас также могут получать разрешение на весь год (вместо ранее установленных трех). Все изменения содействуют увеличению численности мигрантов в статистике.

Рассмотрим ситуацию в типичном российском регионе, в Пензенской области. В январе – июне 2024 г. в Пензе на 33,6 % увеличилось число иностранцев, поставленных на учет по месту

пребывания, по сравнению с I полугодием 2023 г. Ссылаясь на данные УМВД, заместитель главы местной администрации С. Волков в своем докладе привел информацию о географии приезжих мигрантов. Так, наибольшее число граждан прибыли из Узбекистана – 7476 человек, второе место по количеству прибывших в РФ занял Таджикистан – 4097 человек, на третьем расположился Казахстан – 868 человек. Меньшая миграционная активность последовала из таких стран, как Китай, Армения, Индия, Беларусь, Киргизия, Туркменистан, Азербайджан, Алжир, Египет, Ливан, Марокко и Судан [2].

В аналитической справке о результатах деятельности подразделений по вопросам миграции территориальных органов УМВД России по Пензенской области за январь – декабрь 2024 г. сообщается, что было проведено 1173 проверки соблюдения иностранными гражданами и работодателями миграционного законодательства, по результатам которых выявлено 2282 нарушения. Это на 20,5 % больше, чем за аналогичный период 2023 г. На основании решений органов внутренних дел Пензенской области порядка 1000 иностранных граждан был запрещен въезд на территорию Российской Федерации, а 394 иностранца были удалены за пределы нашей страны.

В ходе проведения комплексных оперативно-профилактических операций «Нелегальный мигрант» и «Нелегал-2024», в Пензе было выявлено более 400 нарушений правил въезда/выезда и пребывания иностранных граждан на территории Российской Федерации, что повлекло привлечение нарушителей к соответствующей административной и уголовной ответственности [3].

Зарубежный и отечественный опыт подсказывает, что мигранты провоцируют повышенную преступность. Следственный комитет Российской Федерации за первое полугодие 2023 г. фиксирует увеличение количества совершенных мигрантами тяжких и особо тяжких деяний на 32 % по сравнению с аналогичным периодом 2022 г., что в численном выражении составляет с 8,5 до почти 11 тыс. правонарушений. Особую тревогу вызывает статистика по преступлениям против личности, в том числе убийствам, фактам умышленного причинения тяжкого вреда здоровью, повлекшего смерть потерпевшего. Возросло и количество уголовных дел о преступлениях мигрантов против половой неприкосновенности. За 2024 г. число «преступных посягательств» со стороны трудовых мигрантов возросло с 5868 до 9708, а преступлений приезжих, получивших гражданство менее десяти лет назад, – с 7 до 11 тыс. При этом количество тяжких деяний возросло на 12 %. С начала года было совершено 73 преступления экстремистской направленности, что на 14 больше, чем годом ранее. В Следственном комитете считают, что приезжие часто оправдывают эти действия «религиозными воззрениями». На совещании с главой ведомства А. Бастрыкиным также было отмечено, что практически втрое выросло число преступлений, совершенных лицами, которые незаконно находятся на территории России, – с 2880 до 8059 [4, с. 328].

Миграционные правоотношения регулируются большим числом нормативных актов. Наряду с Конституцией РФ, это Кодекс об административных правонарушениях РФ, Уголовный кодекс, ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации», ФЗ «О миграционном учете иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации», ФЗ «О гражданстве Российской Федерации», указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, а также приказы Федеральной миграционной службы Российской Федерации. Таким образом, напрашивается мысль о необходимости систематизации.

К аналогичному выводу приходит А. В. Колесников, который указывает, что «миграционное законодательство нередко критикуется за свою запутанность и нерешенные проблемы, включая вопросы оформления документов, предоставления трудовых и социальных прав иностранным гражданам» [5, с. 133]. Следовательно, необходимо объединить имеющееся законодательство в единый нормативный акт. Значимым начинанием мог бы стать Миграционный кодекс Российской Федерации, который значительно упростит правоприменение и толкование норм в области миграционной политики. В нем будут представлены основные принципы, порядок приема мигрантов, факторы их интеграции, основания для депортации и иная информация [6, с. 57]. Единый документ позволит

как упростить жизнь для самих мигрантов, так и повысить продуктивность работы в миграционных органах, установив стандарты и полномочия в данном кодексе.

Для лучшего понимания отношения к мигрантам и миграционной политике в молодежной среде был авторский опрос среди групп студентов первых и вторых курсов Пензенского государственного университета. Среди 100 респондентов в возрасте от 18 до 21 года был проведен социологический опрос, состоящий из 21 вопроса. К сожалению, пока только 15,3 % считают, что иммиграцию необходимо жестко регулировать по количественным и качественным показателям; 13,3 % – прибытие значительной массы населения обременительно для принимающих стран по экономическим, социально-культурным причинам, и надо стремиться к тому, чтобы его блокировать.

Почти четверть опрошенных (23,5 %) отметили, что этот процесс имеет гуманистическую подоплеку, поскольку люди ищут лучшие условия для жизни, реализации себя, якобы, им надо помогать обрести новую родину; 22,4 % полагают, что миграция – естественный процесс, особенно в условиях глобализации, и не стоит в него вмешиваться. На вопрос по поводу отношения к миграции (перемещению массы населения из государства в государство) как к явлению 25,5 % ответили, что не имеют мнения по данному аспекту.

Затруднение вызвал вопрос о провалившейся западной концепции мультикультурализма, появившейся в конце XX в. и провозглашающей параллельное сосуществование различных этно-конфессиональных культур [7, с. 20]. Увы, 60,2 % ответивших не знают о данном явлении. Согласие с мнением о мнимой привлекательности и демократичности концепции выразили 14,3 % респондентов; 13,3 % – категорически с ней не согласны, поскольку американский опыт так называемого «плавильного тигля» показал непрактичность «переплавки» различных этносов в единую нацию; 12,2 % считают, что надо просто жестко ограничить или запретить иммиграцию.

Большой положительный отклик получил вопрос об отношении к политике депортации незаконных иммигрантов: 55,1 % ответили, что высылка незаконных иммигрантов – это адекватный и необходимый инструмент борьбы с незаконной миграцией; 28,6 % не имеют мнения; 9,2 % считают высылку незаконных иммигрантов в на родину малоэффективной, так как она не может приобрести массовости из-за финансовых и организационных ограничений; 7,1 % отмечают негуманность и нецелесообразность высылки незаконных иммигрантов.

Политику выдачи национальных карт в некоторых странах, например, в Польше «Карта поляка», для получения лицами с аналогичными этническими корнями гражданства по ускоренной процедуре 40,8 % опрошенных считают хорошим примером заботы государства о собирании единокровных мигрантов; 14,3 % рассматривают данный документ как ненужный по причине возникновения угрозы дискриминации других иммигрантов; 44,9 % – не имеют мнения по данному вопросу.

Касательно отношения к мигрантам, прибывающим из республик бывшего СССР, 40,8 % респондентов придерживаются мнения, что иммигрантов слишком много и их число надо сократить; 34,7 % считают целесообразным ограничить пребывание иммигрантов сроком специального трудового договора; 25,5 % думают, что давно пора отслеживать фиктивные браки и лишать иммигрантов гражданства; 20,4 % устраивает существующий уровень иммиграции, поскольку он, по их мнению, не представляет опасности ни для государства, ни для общества и его следует сохранить.

С аннулированием российского гражданства у тех недавних иммигрантов, которые не знают русского языка, выразили согласие 61,2 % респондентов; 29,6 % воздержались от ответа и лишь 9,2 % дали отрицательный ответ. Также большая часть опрошенных студентов (43,9 %) считает целесообразным запретить некоторые профессии для иммигрантов, в таких сферах деятельности, как, например, розничная торговля, медицина, образование. Не согласны с запретом – 21,4 %, не имеют мнения – 34,7 %.

На вопрос, затрагивающий определения собственной роли в сфере иммиграционной политики, 31,6 % ответили, что считают себя патриотами, выступающими с позиций заботы о коренном населении и недопущении его размывания мигрантами; 29,6 % – не имеют мнения; 23,5 % определяют себя как рационалистов, полагающих полезным умеренный приток только трудовых мигрантов ради народнохозяйственного развития; 11,2 % – позиционируют себя как либералы и гуманисты, верящие в полезность слабоконтролируемой миграции. Лишь самая малая часть опрошенных выбрали роль интернационалиста, вспоминающего о временах СССР и о братстве советских народов.

Наибольший интерес для авторов представил блок вопросов, посвященных отношению и позиции студентов, касающихся правового регулирования процессов миграции в России. Так, на вопрос «Считаете ли вы, что миграционные процессы будет эффективнее контролировать законодательным путем?» выразили согласие 41,8 %. Вариант «возможно» выбрали 34,7 % опрошенных; 20,4 % – не имеют мнения. Оставшаяся малая часть респондентов выразили отрицание эффективности законодательного регулирования.

Рассмотрим отношение студентов к инициативе создания Миграционного кодекса РФ как одного из инструментов упорядочения и повышения контроля за миграционными процессами в России. Согласны с данной инициативой оказались 41,8 % опрошенных, кроме того, 29,6 % выбрали вариант ответа «скорее, да». Не выразили мнения по данному вопросу 20,4 %; оставшаяся часть респондентов ответили «нет» и «скорее, нет», однако отметим, что таких – меньшинство.

Анализ полученных ответов позволяет заключить, что при всех колебаниях и непоследовательности большинство студентов положительно оценивают возможность регулирования миграционных процессов в России посредством законодательных мер и создания Миграционного кодекса. Значительная часть опрошенных считают, что такие меры могут повысить эффективность контроля за миграцией. При этом часть респондентов остается нейтральной или не выражает мнения, что указывает на необходимость проведения информационно-разъяснительной работы, хотя бы с привлечением наиболее ценных источников [8, с. 50].

Что же касается Миграционного кодекса, то мы видим следующую его структуру. Его общая часть должна включать в себя основные понятия, принципы миграционной политики, преимущества и угрозы, исходящие от миграционных потоков. Особенной части следует акцентировать внимание на особенности правового положения отдельных категорий мигрантов (высококвалифицированные специалисты, студенты, беженцы, временно пребывающие лица и т.д.), регулирование трудовой деятельности мигрантов (квоты, разрешения на работу, патенты, защита трудовых прав) [9, с. 120], механизмы миграционного учета и контроля (регистрация, снятие с учета, депортация, реадмиссия) и, конечно, ответственность за нарушение миграционного законодательства (в том числе со стороны предпринимателей и должностных лиц).

Следует предусмотреть нормы о недопустимости формирования иммиграционных диаспор, необходимости постоянных консультаций с местным населением о состоянии «миграционного климата» на территориях. Необходимо четко прописать процедуру лишения гражданства, а также первоочередного направления на военную службу лиц, недавно его получивших, как некий акт благодарности со стороны лиц, недавно его получивших.

Список литературы

1. Социально-экономическое положение России. 2024 / Росстат – Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Doklad_2024.htm (дата обращения: 21.03.2025).
2. В Пензе количество мигрантов выросло на треть. «ПензаИнформ». URL: https://www.penzainform.ru/news/social/2024/08/14/v_penze_kolichestvo_migrantov_viroslo_na_tret.html (дата обращения: 21.03.2025).
3. Результаты деятельности подразделений по вопросам миграции за 12 месяцев 2024 г. URL: <https://58.мвд.рф/document/49072528> (дата обращения: 21.03.2025).
4. Марина В. З. О путях совершенствования миграционной политики с учетом новых угроз и вызовов национальной безопасности России // Вестник Московского университета МВД России. 2022. № 3. С. 326–332.

5. Колесников А. В. Миграционная политика Российской Федерации и основные направления ее реализации в современных условиях // Наука, общество, инновации: актуальные вопросы современных исследований : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Пенза, 30 сентября 2023 г.). Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2023. С. 132–134.

6. Саломатин А. Ю., Манцеров К. А. Правовая политика в сфере иммиграции: сравнительный анализ зарубежных моделей // Правовая политика и правовая жизнь. 2011. № 2 (43). С. 54–61.

7. Саломатин А. Ю. Государственно-правовая безопасность в свете глобальных этнических миграций (сравнительное исследование на примере США и Германии) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2021. № 1 (57). С. 13–25.

8. Саломатин А. Ю., Манцеров К. А. Иммиграционная правовая политика (сравнительный анализ моделей развития) : монография. М. : РИОР : ИНФРА-М, 2013. 93 с.

9. Саломатин А. Ю., Дмитриев А. В., Пядухов Г. А. Социально-правовые деструкции трудовых отношений мигрантов с работодателями в современной России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2007. № 3. С. 116–123.

Информация об авторах

Саломатин Алексей Юрьевич, член-корреспондент Международной Академии сравнительного права, доктор исторических наук, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теория государства и права и политология», Пензенский государственный университет.

Лапенков Даниил Владиславович, студент, Пензенский государственный университет.

Хадарина Яна Максимовна, студентка, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 541.133

УДЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Ю. П. Перелыгин¹, И. Г. Кольчугина², И. В. Рашевская³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

^{1, 2, 3}ryp@pnzgu.ru

Аннотация. Известно несколько уравнений, которые определяют зависимость эквивалентной (молярной) электропроводности раствора от температуры, в узком интервале температур и от концентрации не более 0,1 моль/л (100 моль/м³). Растворы сильных электролитов достаточно широко применяются в промышленности, что и обуславливает необходимость получения уравнения зависимости удельной электропроводности раствора при более высоких концентрациях и от температуры в более широком интервале. На примере растворов соляной кислоты, гидроксида натрия и хлорида калия получены уравнения зависимости удельной электропроводности раствора от концентрации данных растворов и температуры с коэффициентом корреляции 0,97–0,99.

Ключевые слова: удельная электропроводность раствора, концентрация соляной кислоты, гидроксида натрия, хлорида калия, температура, энергия активации

Для цитирования: Перелыгин Ю. П., Кольчугина И. Г., Рашевская И. В. Удельная электропроводность растворов сильных электролитов // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 106–111.

Введение

Растворы сильных электролитов достаточно широко применяются в промышленности [1].

Известно [2] несколько уравнений, которые устанавливают зависимость эквивалентной электропроводности раствора (λ) от концентрации растворенного вещества (уравнение Кольрауша, уравнение Онзагера – Фуосса, формула Шедловского, уравнение Робинсона – Стокса и формула Фалькенгагена), каждое из которых выполняется в растворах с невысокой концентрацией растворенного вещества, не более 0,1 г-экв/л.

В статье [3] для описания зависимости удельной электропроводности (ЭП) от концентрации предлагается использовать приведенные значения электропроводности (отношение удельной ЭП к ее максимальному значению) и приведенное значение концентрации (отношение концентрации к ее значению в максимуме ЭП). Поскольку предлагаемое уравнение нелинейно, то это затрудняет его применение в промышленности.

В работе [2] предлагается уравнение для расчета эквивалентной электропроводности ($\lambda_{c,t}$) от концентрации (c , экв/м³) при температуре (t , °C) для одновалентных сильных электролитов при концентрации от 100 до 3000–4000 экв/м³, с точностью 5 %, следующего вида:

$$\lambda_{c,t} = (1,10 - 0,33\sqrt{c \cdot 10^{-3}})\lambda_{\infty,t},$$

где $\lambda_{\infty,t}$ – эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении и температуре (t , °C).

В статье [4] предлагается уравнение зависимости эквивалентной электропроводности (λ) от концентрации (c) различных растворов следующего вида:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} + \frac{c}{\lambda_0 \alpha}.$$

Известны [2] уравнения, которые устанавливают зависимость эквивалентной электропроводности раствора (λ) от температуры, такие как:

$$\lambda_t = \lambda_{t=0} (1 + \alpha t),$$

$$\lambda_t = \lambda_{t=0} (1 + \alpha t - \beta t^2)$$

и

$$\lambda_t = \lambda_{t=25} [1 + \alpha''(t - 25) - \beta''(t - 25)^2],$$

где α , β , α'' и β'' – постоянные для данного раствора электролита.

Зависимость молярной электропроводности от температуры может быть выражена также следующим уравнением [5–7]:

$$\lambda = k \exp(-E/RT),$$

где E – энергия активации электропроводности; k – постоянная.

Таким образом, получение линейного уравнения зависимости удельной электропроводности при более высоких концентрациях, а также зависимость удельной электропроводности от температуры представляют определенный как теоретический, так и практический интерес.

Экспериментальная часть

Для определения математической зависимости удельной электропроводности от концентрации и температуры предлагается использовать уравнение Аррениуса:

$$\chi = k c^\alpha A \exp\left(-\frac{W}{RT}\right), \quad (1)$$

где W – энергия активации процесса электропроводности; k – предэкспоненциальная константа, которая зависит от вида растворенного электролита; c – концентрация растворенного вещества; α – порядок реакции электропроводности; T – абсолютная температура; R – универсальная газовая постоянная.

Логарифмируя последнее уравнение, получим:

$$\ln \chi = \ln k + \alpha \ln c - \left(\frac{W}{RT}\right). \quad (2)$$

Из данного уравнения следует, что должна соблюдаться линейная зависимость логарифма удельной электропроводности раствора от логарифма концентрации и $1/T$.

В табл. 1 приведены зависимости удельной электропроводности соляной кислоты, гидроксида натрия и хлорида калия от концентрации, заимствованные из [8, 9]¹.

¹ ГОСТ 8.354–85. Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки. Госстандарт, 1985. 15 с. URL: gostassistant.ru

Таблица 1

**Зависимости удельной электропроводности соляной кислоты,
гидроксида натрия и хлорида калия от концентрации**

Соляная кислота, температура 25 °С							
c , моль/м ³	561	1058	1689	2868	4463	6109	
$\ln c$	6,33	6,96	7,43	7,96	8,4	8,72	
χ , Ом ⁻¹ · м ⁻¹	20,21	35,01	50,62	69,84	82,12	84,35	
$\ln \chi$	3	3,56	3,92	4,25	4,41	4,43	
Гидроксид натрия, температура 18 °С							
c , моль /м ³	1	5	10	50	100	300	500
$\ln c$	0	1,61	2,3	3,91	4,6	5,7	6,21
χ , Ом ⁻¹ · м ⁻¹	0,021	0,105	0,2	0,95	1,83	5,22	8,6
$\ln \chi$	-3,86	-2,254	-1,61	-0,051	0,6	1,65	2,15
Хлорид калия, температура 25 °С							
c , моль/м ³	100	670	1340	2010	2680	3350	4020
$\ln c$	4,6	6,51	7,2	7,6	7,89	8,12	8,3
χ , Ом ⁻¹ · м ⁻¹	1,3	7,8	14,6	21,15	27,30	32,60	37,24
$\ln \chi$	0,262	2,05	2,68	3,05	3,31	3,48	3,62

На рис. 1 приведены зависимости $\ln \chi$ от $\ln c$ в исследованной области концентраций растворов соляной кислоты (прямая 1), гидроксида натрия (прямая 2) и хлорида калия (прямая 3), представляющие прямые линии.

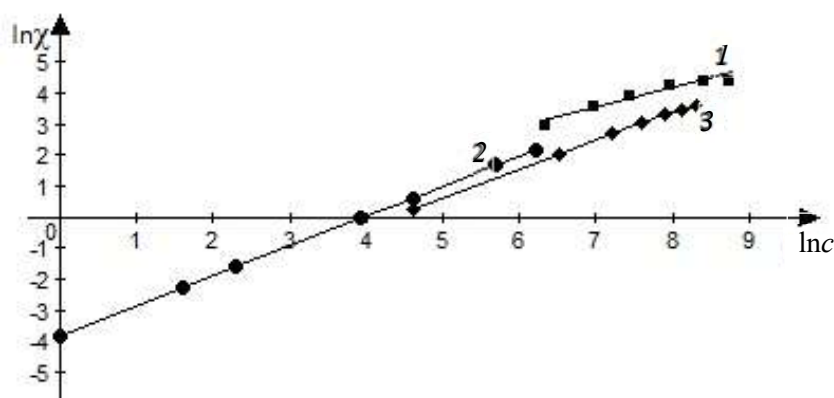


Рис. 1. Зависимость $\ln \chi$ от $\ln c$ в исследованной области
концентраций растворов соляной кислоты
(прямая 1), гидроксида натрия (прямая 2) и хлорида калия (прямая 3)

Обработка экспериментальных данных, приведенных в табл. 1, методом наименьших квадратов приводит к следующей линейной зависимости $\ln \chi$ от $\ln c$ в исследованной области концентраций растворов соляной кислоты, гидроксида натрия и хлорида калия соответственно:

$$\ln \chi = 0,609 \ln c - 0,723;$$

$$\ln \chi = 0,964 \ln c - 3,833;$$

$$\ln \chi = 0,914 \ln c - 3,918.$$

Коэффициент линейной парной корреляции данных уравнений равен 0,97–0,99, что свидетельствует о достаточно высокой сходимости приведенных уравнений с результатами экспериментальных данных. Увеличение концентраций исследуемых растворов приводит к увеличению удельной электропроводности.

Следует отметить, что порядок реакции (1) электропроводности (α) раствора соляной кислоты равен 0,609, в растворах гидроксида натрия и хлорида калия близок к 1.

В табл. 2 приведены зависимости удельной электропроводности соляной кислоты, хлорида калия и гидроксида натрия от температуры и $\ln \chi$ от $1/T$ (рис. 2), заимствованные из [8, 10].

Таблица 2

Зависимости удельной электропроводности соляной кислоты, хлорида калия и гидроксида натрия от температуры

Раствор соляной кислоты с концентрацией 1000 моль/м ³							
T, K	278	288	298	308	318	328	338
$1/T$	0,0036	0,00347	0,00336	0,00324	0,00314	0,00305	0,00296
$\chi, \text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$	23,5	28,4	33,23	37,94	42,42	46,82	50,92
$\ln \chi$	3,16	3,35	3,50	3,64	3,75	3,85	3,93
Раствор хлорида калия при концентрации 670 моль/м ³							
T, K	293	298	308	328	338	343	358
$1/T$	0,0034	0,003356	0,003247	0,003049	0,00296	0,00292	0,0028
$\chi, \text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$	7,05	7,8	9,25	12,05	13,51	14,25	16,5
$\ln \chi$	1,95	2,05	2,22	2,57	2,6	2,66	2,8
Раствор гидроксида натрия с концентрацией 4300 моль/м ³							
T, K	291	323	328	338	343	348	353
$1/T$	0,003436	0,0031	0,00305	0,00296	0,00292	0,00288	0,00283
$\chi, \text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$	34,90	63,5	68,49	80	85,3	86,06	96,15
$\ln \chi$	3,55	4,15	4,22	4,38	4,45	4,46	4,566

На рис. 2 приведены зависимости $\ln \chi$ от $1/T$ растворов соляной кислоты с концентрацией 1000 моль/м³ (прямая 2), гидроксида натрия с концентрацией 4300 моль/м³ (прямая 1) и хлорида калия с концентрацией 670 моль/м³ (прямая 3), представляющие прямые линии.

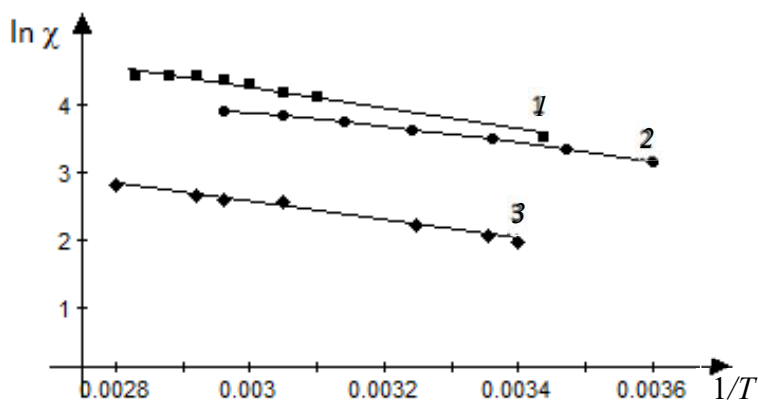


Рис. 2. Зависимость $\ln \chi$ от $1/T$ для растворов соляной кислоты (прямая 2), гидроксида натрия (прямая 1) и хлорида калия (прямая 3)

Обработка экспериментальных данных, приведенных в табл. 2, методом наименьших квадратов приводит к следующей линейной зависимости $\ln \chi$ от $1/T$ в исследованной области температур растворов соляной кислоты, гидроксида натрия и хлорида калия соответственно:

$$\ln \chi = 7,51 - 1200 (1/T);$$

$$\ln \chi = 9,33 - 1675,6 (1/T);$$

$$\ln \chi = 6,61 - 1357 (1/T).$$

Коэффициент корреляции данных уравнений 0,97–0,99, что свидетельствует о достаточно высокой сходимости приведенных уравнений, а следовательно, и уравнения (2), с результатами экспериментальных данных.

Энергия активации электропроводности, рассчитанная по уравнению (2), раствора соляной кислоты равна 9974, раствора гидроксида натрия 13 924 и раствора хлорида калия 11 279 Дж/моль. Данные значения энергии активации характерны для процессов, когда замедленной является стадия диффузии [11].

Заключение

Математическая обработка известных экспериментальных данных по удельной электропроводности растворов (χ) соляной кислоты (концентрация от 561 до 6109 моль/м³), гидроксида натрия (концентрация от 1 до 500 моль/м³) и хлорида калия (концентрация от 100 до 4025 моль/м³) позволила установить, что зависимость удельной электропроводности от концентрации (c) и температуры (T) описывается уравнением следующего вида:

$$\ln \chi = \ln k + \alpha \ln c - W \cdot (1/T),$$

где α – порядок реакции электропроводности; k – предэкспоненциальная константа, которая зависит от вида растворенного электролита; W – энергия активации процесса электропроводности раствора.

Коэффициент корреляции данного уравнения равен 0,97–0,99.

Дальнейшие исследования будут направлены на получение аналогичного уравнения для растворов, содержащих два и более заряженных иона, и определение возможной зависимости энергии активации от концентрации раствора.

Список литературы

1. Прикладная электрохимия / под ред. Н. Т. Кудрявцева. М. : Химия, 1975. 551 с.
2. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия. СПб. : Лань, 2015. 672 с.
3. Артемкина Ю. М., Щербаков В. В. Описание концентрационной зависимости удельной электропроводности водных растворов сильных электролитов // Успехи в химии и химической технологии. 2011. Т. 25, № 2. С. 22–26.
4. Перелыгин Ю. П. О влиянии концентрации соли на эквивалентную электропроводность ее водного раствора // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 83–86.
5. Иванов А. А. Электропроводность водных растворов кислот и гидроксидов // Известия вузов. Химия и химическая технология. 1989. Т. 32 (10). С. 3–16.
6. Машина А. Н., Артемкина Ю. М., Щербаков В. В. Температурная зависимость энергии активации электропроводности водных растворов сильных электролитов // Успехи в химии и химической технологии. 2017. Т. 31, № 4. С. 49–51.
7. Кубасов В. Л. К оценке электропроводности растворов сильных электролитов // Электрохимия. 1973. Т. 9, № 12. С. 1790–1794.
8. Owen B. B, Sweeton F. H. // Journal of the American Chemical Society. 1941. Vol. 63. P. 2811. URL: <https://www.chem.msu.su/rus/books/robinson/part3.pdf?ysclid=m6naksf2z6830393493>
9. Справочник по электрохимии / под ред. А. М. Сухотина. Л. : Химия, 1981. 488 с.
10. Добош Д. Электрохимические константы. Справочник для электрохимиков. М. : Мир, 1980. 365 с.
11. Стромберг А. Г., Семченко Д. П. Физическая химия. М. : Высш. шк., 1999. 327 с.

Информация об авторах

Перелыгин Юрий Петрович, доктор технических наук, профессор, профессор-консультант кафедры «Химия», Пензенский государственный университет.

Кольчугина Ирина Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Химия», Пензенский государственный университет.

Рашевская Ирина Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Химия», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 544.6

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЕВ И ИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОНИЦАЕМОСТЕЙ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ В ВОЛНОВОДЕ

А. С. Фольгуберт

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

folgubertartem@yandex.ru

Аннотация. Представлен подробный анализ влияния толщины и диэлектрической проницаемости слоев на распределение поля в волноводе с использованием обратной задачи. Исследование направлено на выявление общих закономерностей и разработку практических рекомендаций для проектирования слоистых волноводных структур с заданными характеристиками.

Ключевые слова: толщина, диэлектрическая проницаемость, волновод, интерференция

Для цитирования: Фольгуберт А. С. Анализ влияния толщины слоев и их диэлектрических проницаемостей на распределение поля в волноводе // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 112–121.

Введение

Распространение электромагнитных волн в слоистых средах является фундаментальной проблемой электродинамики, имеющей важное значение для целого ряда прикладных областей, включая телекоммуникации, оптику и микроэлектронику. Волноводы, представляющие собой структуру, ограничивающую распространение волн в одном или двух направлениях, в слоистом исполнении демонстрируют сложные и интересные закономерности распределения поля.

Влияние толщины слоев и их диэлектрических проницаемостей на распределение электромагнитного поля в волноводе является многопараметрической задачей, требующей глубокого понимания физических процессов и применения мощных аналитических и численных методов. Несмотря на значительное количество исследований в этой области, задача оптимизации параметров слоистых волноводов для достижения заданных характеристик остается актуальной и представляет собой сложную инженерную задачу.

Постановка задачи

Рассмотрим в прямоугольной декартовой системе координат волновод

$$P := \{x: 0 < x_1 < a, 0 < x_2 < b, -\infty < x_3 < \infty\}.$$

Волновод имеет прямоугольное сечение. Известно, что внутри волновода находится многослойная вставка:

$$Q := \{(x, y, z): 0 < x < a, 0 < y < b, 0 < z < l\},$$

$$Q_j := \{(x, y, z): 0 < x < a, 0 < y < b, l_{j-1} < z < l_j\}, \quad Q = \bigcup_{j=1}^n Q_j,$$

здесь $l_j - l_{j-1}$ – известная толщина секции и $l_0 = 0, l_n = l$; l – толщина всей диафрагмы, заполненная анизотропной средой [1]. Будем считать, что волновод имеет идеально проводящие стенки. Каждая секция заполнена анизотропной средой с тензором диэлектрической проницаемости

$$\hat{\varepsilon}^{(i)} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{11}^{(i)} & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon_{22}^{(i)} & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_{33}^{(i)} \end{pmatrix}$$

и тензором магнитной проницаемости

$$\hat{\mu}^{(i)} = \begin{pmatrix} \mu_{11}^{(i)} & 0 & 0 \\ 0 & \mu_{22}^{(i)} & 0 \\ 0 & 0 & \mu_{33}^{(i)} \end{pmatrix}.$$

Стенки диафрагмы плотно прилегают к стенкам волновода.

В $P/\overline{Q}$ среда изотропна и однородна с проницаемостями $\varepsilon_0 > 0, \mu_0 > 0, k_0^2 = \omega^2 \varepsilon_0 \mu_0$, k_0 – волновое число, $\omega > 0$ – круговая частота. Каждая секция диафрагмы Q_j заполнена изотропной средой, характеризующейся известной магнитной проницаемостью $\mu_0 = 1$ и неизвестной диэлектрической проницаемостью: $\varepsilon_j, (j = 1, \dots, n)$.

Теперь рассмотрим электромагнитное поле $\mathbf{E}, \mathbf{H}$ внутри волновода, которое удовлетворяет уравнениям Максвелла

$$\begin{cases} \text{rot } \mathbf{H} = -i\omega\varepsilon_0\mathbf{E}, \\ \text{rot } \mathbf{E} = i\omega\mu_0\mathbf{H} \end{cases} \quad (1)$$

вне диафрагмы и

$$\begin{cases} \text{rot } \mathbf{H} = -i\omega\hat{\varepsilon}\mathbf{E} \\ \text{rot } \mathbf{E} = i\omega\hat{\mu}\mathbf{H} \end{cases} \quad (j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

внутри диафрагмы, где $\mathbf{E}$ – вектор напряженности электрического поля; $\mathbf{H}$ – вектор напряженности магнитного поля; $\omega > 0$ – круговая частота.

Далее предположим, что волновое число k_0 удовлетворяет неравенству $\pi/a < k_0 < \pi/b$. В этом случае волновод работает в одномодовом режиме, так как в волноводе будет распространяться только волна H_{10} , при этом высшие моды экспоненциально затухают. Представленное ниже решение является точным и не содержит затухающих мод [2].

Запишем взаимосвязь круговой частоты ω , волнового числа k_0 и линейной частоты f . В качестве системы выберем систему «сантиметр – грамм – секунда» (СГС). Справедливы следующие выражения:

$$\omega = 2\pi f, \quad k_0 = \frac{2\pi f}{c_c},$$

где

$$c_c = 2,9998 \cdot 10^{10} [\text{см} \cdot \text{с}^{-1}] = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} -$$

скорость света в вакууме [3]. Тогда условие распространения одной волны можно записать в виде

$$\frac{\pi}{a} < \omega \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} < \frac{\pi}{b},$$

откуда

$$\frac{\pi}{a} < \frac{\omega}{c_c} < \frac{\pi}{b}.$$

Предположим, что внешнее электрическое поле имеет вид

$$\mathbf{E}^0 = A \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) e^{-i\gamma_0 z} \mathbf{e}_2,$$

соответствующий волне типа H_{10} с известной амплитудой A , где $\gamma_0 = \gamma_0(\omega) \neq 0$; γ_0 – постоянная распространения волны H_{10} ; $\mathbf{e}_2$ – орт вдоль оси O_y .

В прямоугольном волноводе (рис. 1) основной волной является волна H_{10} , которая имеет поляризацию (1):

$$\mathbf{E} = (0, E_y, 0), \quad \mathbf{H} = (H_x, 0, H_z). \quad (3)$$

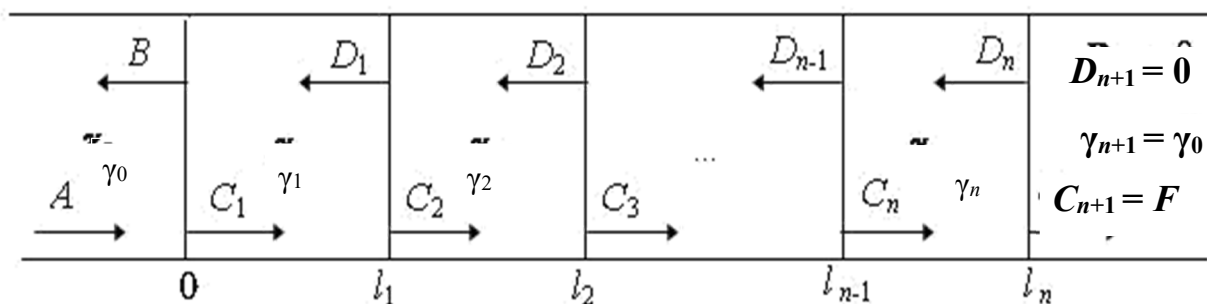


Рис. 1. Схема распространения электромагнитной волны в волноводе

Тогда вектор электрического поля $\mathbf{E}$ вне Q имеет вид

$$\mathbf{E} = \begin{cases} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) (A e^{-i\gamma_0 z} + B e^{i\gamma_0 z}) \mathbf{e}_2, & z < 0, \\ \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) F e^{-i\gamma_0 z} \mathbf{e}_2, & z > l, \end{cases} \quad (4)$$

а внутри Q :

$$\mathbf{E}_j = \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) (C_j e^{-i\gamma_j z} + D_j e^{i\gamma_j z}) \mathbf{e}_2, j = 1, \dots, n, \quad (5)$$

где C_j и D_j – константы, которые определяются ниже. Здесь $\gamma_{n+1} = \gamma_0$, A – амплитуда падающей волны; F/A – коэффициент прохождения, подлежащий измерению [4].

Граничные условия имеют следующий вид:

$$[\mathbf{E}_\tau]_L = 0, [\mathbf{H}_\tau]_L = 0,$$

где $L := \{(x, y, z) : z = 0, \dots, z = l_j, \dots, z = l_n\}, j = 1, \dots, n, [\cdot]_L$ – скачок предельных значений функции на границе раздела сред L , т.е.:

$$E_\tau^{(j)} - E_\tau^{(j+1)} = 0, H_\tau^{(j)} - H_\tau^{(j+1)} = 0,$$

$E_\tau^{(j)}$ и $H_\tau^{(j)}$ ($j = 1, 2, \dots, n$) – тангенциальное составляющее векторов $\mathbf{E}$, $\mathbf{H}$ соответственно [5]. В силу поляризации (3) тангенциальными составляющими векторов $\mathbf{E}$, $\mathbf{H}$ являются $\mathbf{E}_\tau = E_y$, $\mathbf{H}_\tau = H_x$.

Тогда граничные условия примут вид

$$[E_y]_L = 0, [H_x]_L = 0, \quad (6)$$

где E_y, H_x – тангенциальные составляющие векторов $\mathbf{E}, \mathbf{H}$ соответственно.

Подставим (1), (2) и (3) в уравнения Максвелла (4):

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial y} H_z - \frac{\partial}{\partial z} H_y = -i\omega\epsilon_{11}E_x, \\ \frac{\partial}{\partial z} H_x - \frac{\partial}{\partial x} H_z = -i\omega\epsilon_{22}E_y, \\ \frac{\partial}{\partial x} H_y - \frac{\partial}{\partial y} H_x = -i\omega\epsilon_{33}E_z, \\ \frac{\partial}{\partial y} E_z - \frac{\partial}{\partial z} E_y = i\omega\mu_{11}H_x, \\ \frac{\partial}{\partial z} E_x - \frac{\partial}{\partial x} E_z = i\omega\mu_{22}H_y, \\ \frac{\partial}{\partial x} E_y - \frac{\partial}{\partial y} E_x = i\omega\mu_{33}H_z, \end{array} \right. \quad \text{или} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial y} H_z = 0, \\ \frac{\partial}{\partial z} H_x - \frac{\partial}{\partial x} H_z = -i\omega\epsilon_{22}E_y, \\ -\frac{\partial}{\partial y} H_x = 0, \\ \frac{\partial}{\partial y} E_z - \frac{\partial}{\partial z} E_y = i\omega\mu_{11}H_x, \\ \frac{\partial}{\partial z} E_x - \frac{\partial}{\partial x} E_z = 0, \\ \frac{\partial}{\partial x} E_y - \frac{\partial}{\partial y} E_x = i\omega\mu_{33}H_z. \end{array} \right.$$

Из последней системы получаем

$$\frac{1}{\mu_{33}^{(j)}} \frac{\partial^2 E_y}{\partial x^2} + \frac{1}{\mu_{11}^{(j)}} \frac{\partial^2 E_y}{\partial z^2} = -\omega^2 \epsilon_{22}^{(j)} E_y, \quad j = 1, \dots, n, \quad (7)$$

причем

$$\left\{ \begin{array}{l} H_x = -\frac{1}{i\omega\mu_{11}^{(j)}} \frac{\partial E_y}{\partial z}, \\ H_z = \frac{1}{i\omega\mu_{33}^{(j)}} \frac{\partial E_y}{\partial x}. \end{array} \right.$$

Подставляя (5) в уравнение (7), получаем

$$\gamma_j = \sqrt{\left(\omega^2 \epsilon_{22}^{(j)} \mu_{11}^{(j)} - \frac{\pi^2 \mu_{11}^{(j)}}{a^2 \mu_{33}^{(j)}} \right)}, \quad j = 1, \dots, n. \quad (8)$$

Из уравнений Максвелла (1), (2) и учитывая, что ϵ_0, μ_0 – скалярные величины, получаем

$$\frac{\partial^2 E_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 E_y}{\partial z^2} = -k_0^2 E_y, \quad (9)$$

причем

$$\left\{ \begin{array}{l} H_x = -\frac{1}{i\omega\mu_0} \frac{\partial E_y}{\partial z}, \\ H_z = \frac{1}{i\omega\mu_0} \frac{\partial E_y}{\partial x}. \end{array} \right.$$

Подставляя (4) в уравнение (7), получаем

$$\gamma_0 = \sqrt{\omega^2 \epsilon_0 \mu_0 - \left(\frac{\pi}{a} \right)^2} = \sqrt{k_0^2 - \left(\frac{\pi}{a} \right)^2}. \quad (10)$$

Так как $H_x = -\frac{1}{i\omega\mu_0} \frac{\partial E_y}{\partial z}$, граничные условия (8) для вектора $\mathbf{H}$ можно записать в следующем виде:

$$\left[\frac{\partial E_y}{\partial z} \right]_L = 0. \quad (11)$$

Подставляя выражения (4), (5) в граничных условиях (4), (11), получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} A + B = C_1 + D_1, \\ \frac{\gamma_0}{\mu_0} (B - A) = \frac{\gamma_1}{\mu_{11}^{(1)}} (D_1 - C_1), \\ C_{je^{-i\gamma_j l_j}} + D_{je^{i\gamma_j l_j}} = C_{j+1e^{-i\gamma_{j+1} l_j}} + D_{j+1e^{i\gamma_{j+1} l_j}}, \\ -\frac{\gamma_j}{\mu_{11}^{(j)}} (C_{je^{-i\gamma_j l_j}} - D_{je^{i\gamma_j l_j}}) = -\frac{\gamma_{j+1}}{\mu_{11}^{(j+1)}} (C_{j+1e^{-i\gamma_{j+1} l_j}} - D_{j+1e^{i\gamma_{j+1} l_j}}). \end{cases} \quad (12)$$

Здесь $j = 1, \dots, n$, $C_{n+1} = F$, $D_{n+1} = 0$, а γ_j , γ_0 вычисляются по формулам (8) и (10) соответственно [6].

Решение задачи дифракции для трехслойной диафрагмы

Для трехслойной диафрагмы (рис. 2) получим компоненты электромагнитного поля по следующим формулам [6]:

$$E_y = \begin{cases} \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (Ae^{-i\gamma_0 x_3} + Be^{i\gamma_0 x_3}), & x_3 < 0, \\ \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_1 e^{-i\gamma_1 x_3} + D_1 e^{i\gamma_1 x_3}), & 0 < x_3 < l_1, \\ \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_2 e^{-i\gamma_2 x_3} + D_2 e^{i\gamma_2 x_3}), & l_1 < x_3 < l_2, \\ \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_3 e^{-i\gamma_3 x_3} + D_3 e^{i\gamma_3 x_3}), & l_2 < x_3 < l_3, \\ \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) F e^{-i\gamma_0 x_3}, & x_3 > l_3, \end{cases}$$

$$H_x = \begin{cases} \frac{\gamma_0}{\omega} \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (Ae^{-i\gamma_0 x_3} - Be^{i\gamma_0 x_3}), & x_3 < 0, \\ \frac{\gamma_1}{\omega} \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_1 e^{-i\gamma_1 x_3} - D_1 e^{i\gamma_1 x_3}), & 0 < x_3 < l_1, \\ \frac{\gamma_2}{\omega} \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_2 e^{-i\gamma_2 x_3} + D_2 e^{i\gamma_2 x_3}), & l_1 < x_3 < l_2, \\ \frac{\gamma_3}{\omega} \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_3 e^{-i\gamma_3 x_3} + D_3 e^{i\gamma_3 x_3}), & l_2 < x_3 < l_3, \\ \frac{\gamma_0}{\omega} \sin\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) F e^{-i\gamma_0 x_3}, & x_3 > l_3, \end{cases}$$

$$H_z = \begin{cases} -\frac{i}{\omega \alpha} \cos\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (Ae^{-i\gamma_0 x_3} + Be^{i\gamma_0 x_3}), & x_3 < 0, \\ -\frac{i}{\omega \alpha} \cos\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_1 e^{-i\gamma_1 x_3} + D_1 e^{i\gamma_1 x_3}), & 0 < x_3 < l_1, \\ -\frac{i}{\omega \alpha} \cos\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_2 e^{-i\gamma_2 x_3} + D_2 e^{i\gamma_2 x_3}), & l_1 < x_3 < l_2, \\ -\frac{i}{\omega \alpha} \cos\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) (C_3 e^{-i\gamma_3 x_3} + D_3 e^{i\gamma_3 x_3}), & l_2 < x_3 < l_3, \\ -\frac{i}{\omega \alpha} \cos\left(\frac{\pi x_1}{\alpha}\right) F e^{-i\gamma_0 x_3}, & x_3 > l_3. \end{cases}$$

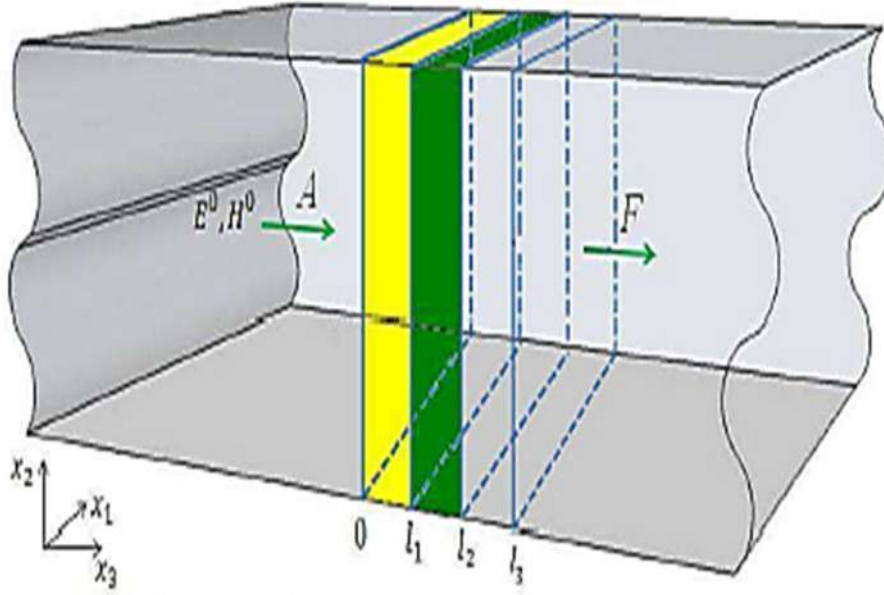


Рис. 2. Трехслойная диафрагма в волноводе

Для коэффициентов имеем следующие формулы:

$$F = \frac{2A\gamma_0}{(\gamma_0 + \gamma_1)\tilde{C}_1 + (\gamma_0 - \gamma_1)\tilde{D}_1},$$

$$\tilde{C}_1 = \frac{e^{i\gamma_1 l_1}}{2\gamma_1} \left((\gamma_1 + \gamma_2)\tilde{C}_2 e^{-i\gamma_2 l_1} + (\gamma_1 - \gamma_2)\tilde{D}_2 e^{i\gamma_2 l_1} \right), C_1 = \tilde{C}_1 F,$$

$$\tilde{D}_1 = \frac{e^{-i\gamma_1 l_1}}{2\gamma_1} \left((\gamma_1 - \gamma_2)\tilde{C}_2 e^{-i\gamma_2 l_1} + (\gamma_1 + \gamma_2)\tilde{D}_2 e^{i\gamma_2 l_1} \right), D_1 = \tilde{D}_1 F,$$

$$\tilde{C}_2 = \frac{e^{i\gamma_2 l_1}}{2\gamma_2} \left((\gamma_2 + \gamma_3)\tilde{C}_3 e^{-i\gamma_3 l_2} + (\gamma_2 - \gamma_3)\tilde{D}_3 e^{i\gamma_3 l_2} \right), C_2 = \tilde{C}_2 F,$$

$$\tilde{D}_2 = \frac{e^{-i\gamma_2 l_2}}{2\gamma_2} \left((\gamma_2 - \gamma_3)\tilde{C}_3 e^{-i\gamma_3 l_2} + (\gamma_2 + \gamma_3)\tilde{D}_3 e^{i\gamma_3 l_2} \right), D_2 = \tilde{D}_2 F,$$

$$\tilde{C}_3 = \frac{e^{i l_3 (\gamma_3 - \gamma_0)}}{2\gamma_3} (\gamma_3 + \gamma_0), C_3 = \tilde{C}_3 F,$$

$$\tilde{D}_3 = \frac{e^{-i l_3 (\gamma_3 + \gamma_0)}}{2\gamma_3} (\gamma_3 - \gamma_0), D_3 = \tilde{D}_3 F,$$

$$B = \frac{1}{2\gamma_0} \left((\gamma_0 - \gamma_1)C_1 + (\gamma_0 + \gamma_1)D_1 \right),$$

$$\gamma_0 = \sqrt{\omega^2 \epsilon_0 \mu_0 - \frac{\pi^2}{\alpha^2}}, \gamma_1 = \sqrt{\omega^2 \epsilon_1 \mu_0 - \frac{\pi^2}{\alpha^2}},$$

$$\gamma_2 = \sqrt{\omega^2 \epsilon_2 \mu_0 - \frac{\pi^2}{\alpha^2}}, \gamma_3 = \sqrt{\omega^2 \epsilon_3 \mu_0 - \frac{\pi^2}{\alpha^2}}.$$

Формулы для квадратов модулей F и B таковы:

$$f(\omega) = |F|^2 = \operatorname{Re}(F)^2 + \operatorname{Im}(F)^2,$$

$$b(\omega) = |B|^2 = \operatorname{Re}(B)^2 + \operatorname{Im}(B)^2.$$

Численные результаты

Условия: параметры волновода (рис. 3): $a = 2$ см, высота $b = 1$ см, длина секции $l_1 = l_2 = l_3 = 2$ см, толщина слоев $d_1 = d_3 = 0,5$; диэлектрическая проницаемость глицерина 41; магнитная проницаемость во всей неоднородной диафрагме равна $\mu = 1$. Результаты приведены на рис. 4.

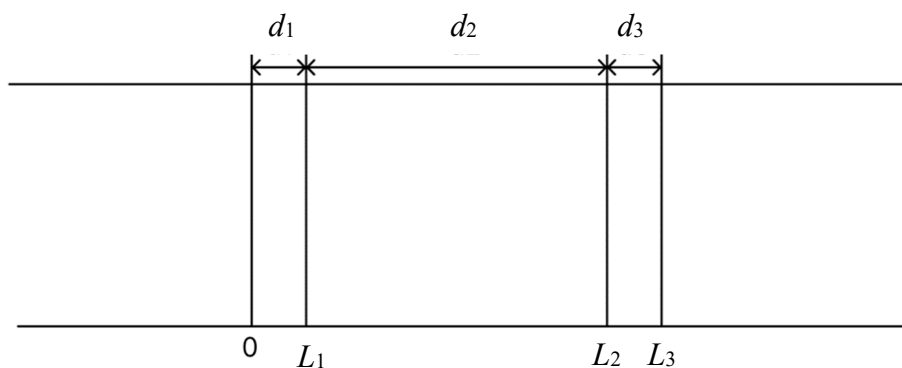


Рис. 3. Схематическое изображение волновода ($d_1 = d_3 = 0,5$)

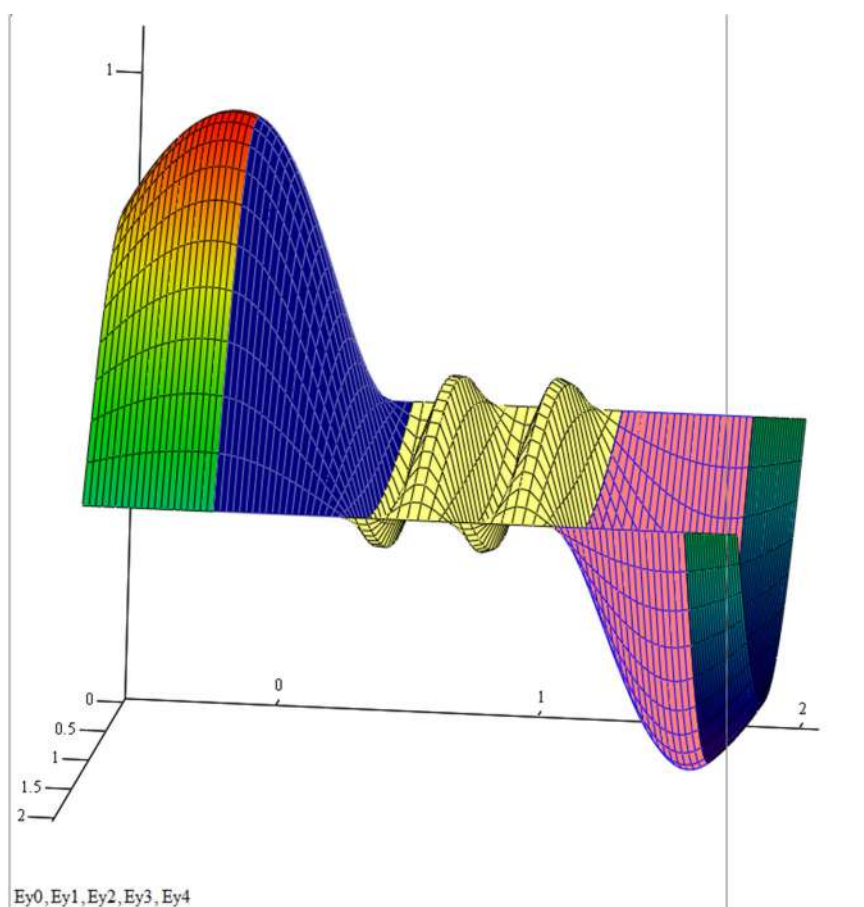


Рис. 4. Схема распространения волны E вдоль оси Oz внутри неоднородной диафрагмы (начало)

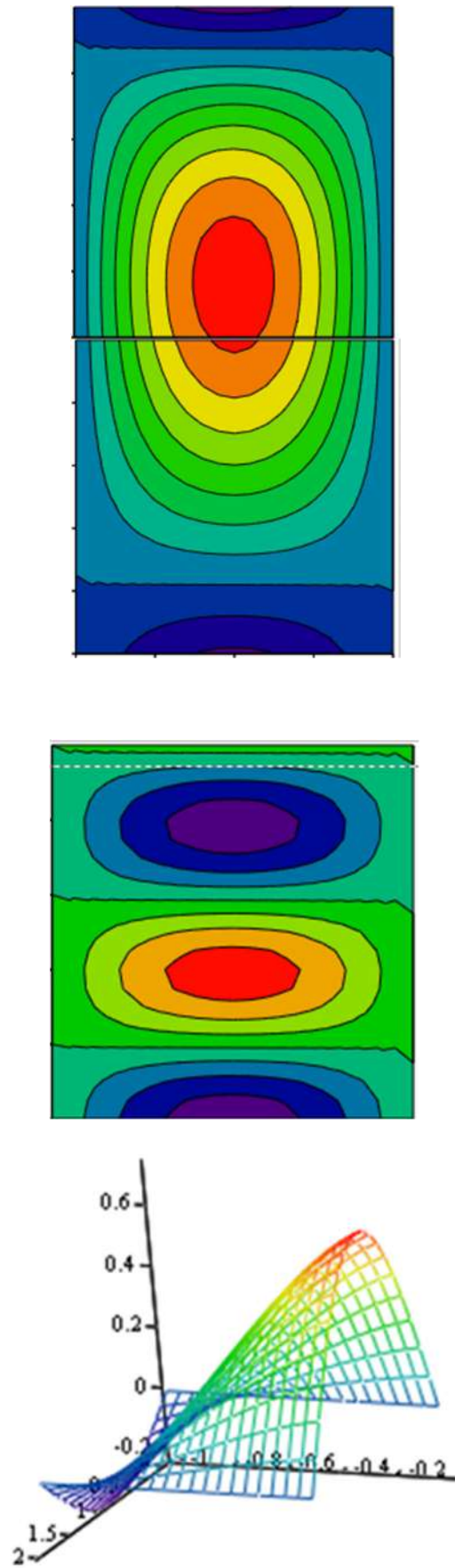


Рис. 4. Продолжение

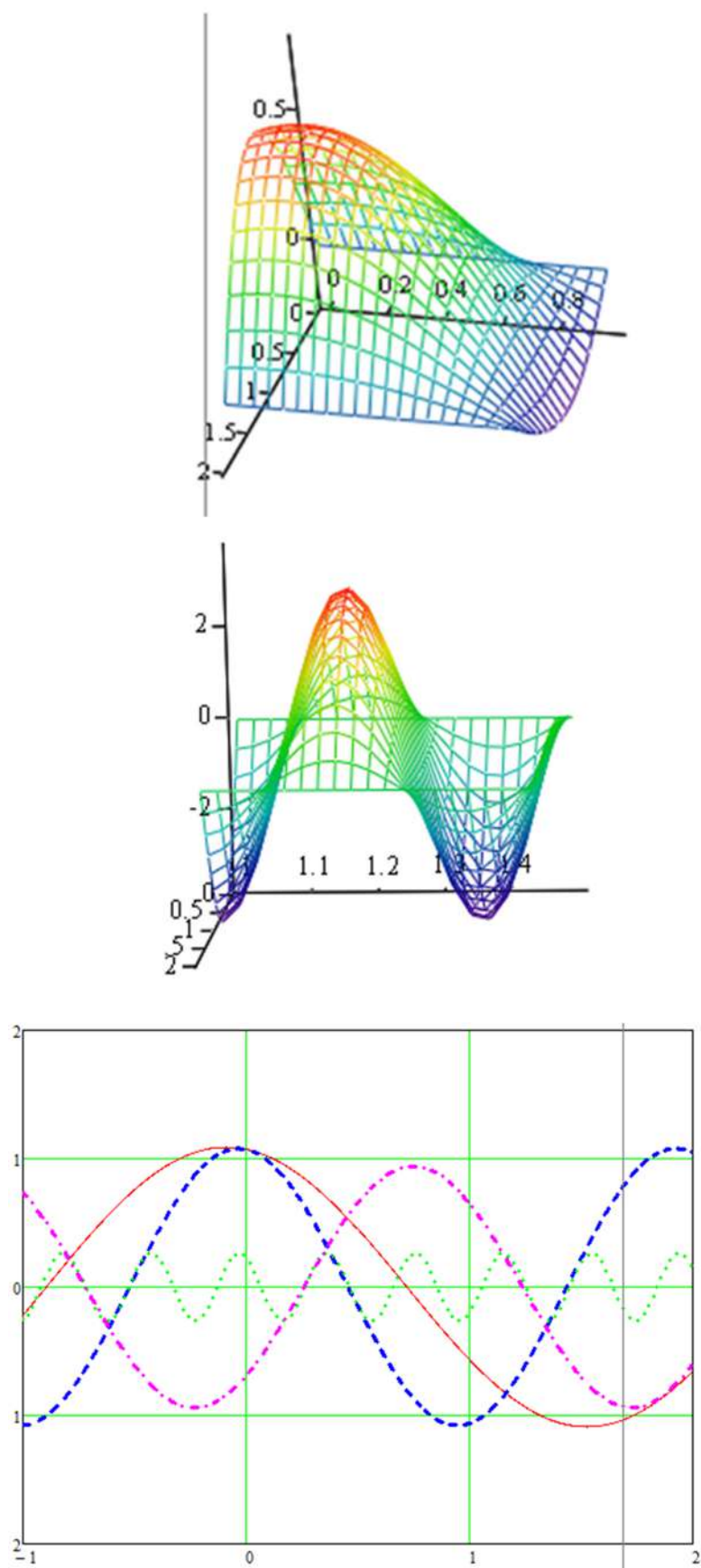


Рис. 4. Окончание

Заключение

Многослойные структуры оказывают существенное влияние на распространение электромагнитных волн, и ключевым фактором здесь являются свойства и толщина каждого слоя:

1. На каждой границе раздела слоев происходит отражение и преломление волн. Коэффициенты отражения и преломления зависят от разницы в диэлектрической проницаемости (или в общем случае импедансе) слоев.

2. Отраженные волны интерферируют друг с другом. В зависимости от разности фаз между волнами интерференция может быть конструктивной (усиление) или деструктивной (ослабление). Графики E_y демонстрируют это в виде осцилляций (максимумов и минимумов). Глицерин вносит значительный вклад в набег фазы волны, проходящей через него. Это еще сильнее влияет на условия конструктивной и деструктивной интерференции, изменяя положение максимумов и минимумов на графиках E_y .

3. Глицерин с $\varepsilon = 41$ имеет высокий показатель преломления ($n \approx \sqrt{\varepsilon} \approx 64$). Это означает, что свет в глицерине распространяется значительно медленнее, чем в слоях с низким ε .

4. Введение слоя глицерина может сделать систему более чувствительной к изменению толщины других слоев. Даже небольшие изменения толщины соседних слоев будут оказывать большее влияние на интерференционную картину из-за сильного волноводного эффекта глицерина.

Список литературы

1. Гурина Е. Е., Медведик М. Ю., Смирнов Ю. Г. Численное и аналитическое решение задачи дифракции электромагнитного поля на диэлектрическом параллелепипеде, расположенном в прямоугольном волноводе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2010. № 2. С. 44–53.
2. Martin N., Sailing H. Reconstruction of the constitutive parameters for an omega material in a rectangular waveguide // IEEE Transactions On Microwave Theory Techniques. 1995. Vol. 43, № 6. URL: archive.org
3. Деревянчук Е. Д. Задача дифракции электромагнитной волны на многосекционной анизотропной диафрагме в прямоугольном волноводе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2014. № 1. С. 20–29.
4. Shamonina E. Slow waves in magnetic metamaterials: history, fundamentals and applications // Physica Status Solidi (b). 2008. № 245. P. 1471–1482.
5. Медведик М. Ю., Смирнов Ю. Г. Обратные задачи восстановления диэлектрической проницаемости неоднородного тела в волноводе. Пенза : Изд-во ПГУ, 2014. URL: researchgate.net
6. Усанов Д. А., Скрипаль А. В., Романов А. В. Комплексная диэлектрическая проницаемость композитов на основе диэлектрических матриц и входящих в их состав углеродных нанотрубок // Журнал технической физики. 2011. Т. 81, № 1. С. 106–110.

Информация об авторе

Фольгуберт Артем Сергеевич, магистрант, Пензенский государственный университет.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

УДК 54

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСА НИКЕЛЯ (II) С ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРАУКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

А. Э. Акмайкина¹, А. А. Микурова², С. В. Кабанов³

^{1, 2, 3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹akmmay@mail.ru

²Amarullla@gmail.com

³Kabanov_Stislav@inbox.ru

Аннотация. Изучены методы исследования комплексных соединений, такие как метод изомолярных серий и метод молярных отношений. Приведен расчет константы устойчивости с использованием метода кондуктометрического титрования.

Ключевые слова: комплексные соединения, метод молярных отношений, метод изомолярных серий, кондуктометрическое титрование, оптическая плотность, электропроводность, константа устойчивости

Для цитирования: Акмайкина А. Э., Микурова А. А., Кабанов С. В. Исследование состава и устойчивости комплекса никеля (II) с этилендиаминтетрауксусной кислотой различными методами // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 122–127.

Введение

Комплексные соединения широко применяются в различных областях. В медицине – в качестве противоопухолевых агентов и для выведения из организма тяжелых металлов; в фармацевтической промышленности – для стабилизации лекарственных препаратов. Исследование механизма их действия повлияет на разработку новых фармакологических средств.

Методы изучения комплексных соединений разнообразны. Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения, и выбор конкретного метода определяется целями исследования и свойствами изучаемого соединения.

В числе методов исследования комплексных соединений можно выделить рефрактометрический метод, основанный на определении показателя преломления, изменение которого при комплексообразовании может указывать на изменение состава комплекса. Жидкостная и газовая хроматография применяются для разделения и анализа комплексных соединений, а рентгеноструктурный метод позволяет получить данные о расположении атомов в пространстве. Ультрафиолетово-видимая спектроскопия позволяет получить информацию о координационной среде вокруг центрального атома и о структуре лиганда.

Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия) дает информацию о функциональных группах в лигандах. Электрохимические методы (потенциометрия, кондуктометрия) используются для изучения редокс-свойств и электропроводности комплексных соединений.

В данной работе мы определяли состав комплекса никеля с ЭДТА (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, трилон Б, комплексон III, хелатон III – $\text{Na}_2\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), используя спектрофотометрический и электрохимический методы.

Экспериментальная часть

В ходе предварительных испытаний была получена зависимость оптической плотности 0,1 М раствора $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ от длины волны в присутствии и отсутствии ЭДТА. Измерения проводили в кюветах с толщиной слоя 1 см. Экспериментально была определена длина волны максимального поглощения комплекса Ni^{2+} с ЭДТА (рис. 1).

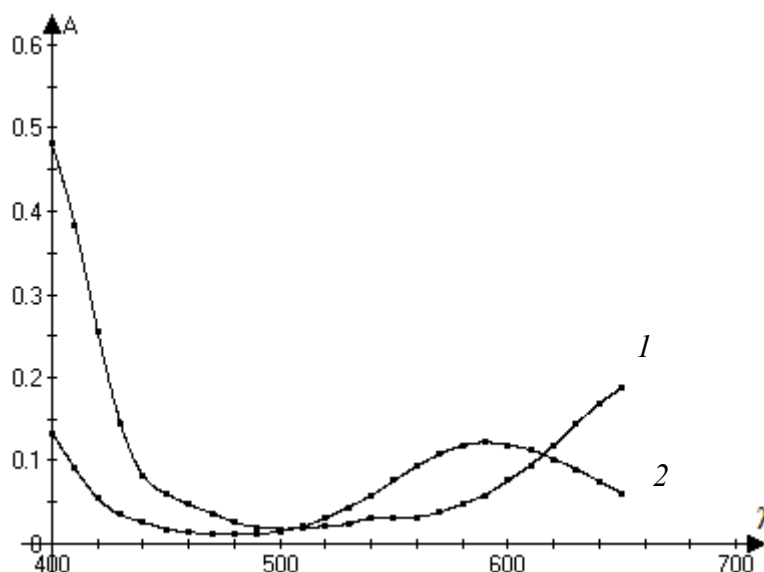


Рис. 1. Зависимость оптической плотности (A) от длины волны (λ):
кривая 1 – 0,1 М раствор никеля; кривая 2 – 0,1 М раствор никеля + 0,1 М раствор ЭДТА

Все дальнейшие измерения оптической плотности проводили при длине волны 590 нм, толщине слоя (l) 1 см и pH раствора 4,0–4,5.

Определение состава комплекса никеля с ЭДТА проводили с помощью методов изомолярных серий и молярных отношений.

Из литературных данных известно, что Ni^{2+} образует прочные комплексы с ЭДТА [1].

Метод изомолярных серий

Метод изомолярных серий дает информацию о равновесиях и взаимодействиях в растворе. Он заключается в приготовлении серии растворов с переменными концентрациями металла C_M и лиганда C_L , при этом их суммарная концентрация в растворе остается все время одной и той же [1].

Мы смешивали растворы в объемных соотношениях так, чтобы суммарный объем ($V_{\text{общ}}$) оставался постоянным:

$$V_M + V_L = V_{\text{общ}} = \text{const.}$$

Для комплексообразования были приготовлены 0,1 М растворы $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и ЭДТА. В колбы на 25 мл отбирали соответствующие объемы растворов соли и ЭДТА (табл. 1), добавляли по 5 мл ацетатной буферной смеси и доводили объем раствора до метки. Измеряли оптическую плотность каждого раствора по три раза.

Таблица 1

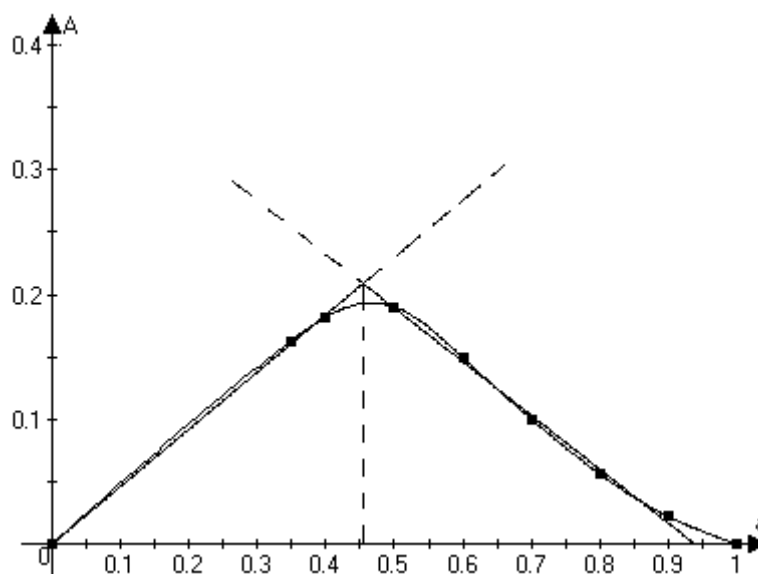
Объемы растворов соли и ЭДТА

V_M , мл	V_L , мл	$\alpha = \frac{V_L}{V_M + V_L}$
6,5	3,5	0,35
6	4	0,4
5	5	0,5
4	6	0,6
3	7	0,7
2	8	0,8
1	9	0,9
0	10	1

Измеряли оптическую плотность полученных растворов. По полученным данным построили график (рис. 2) зависимости оптической плотности от молярной доли лиганда в растворе.

Изомолярные кривые имеют различную форму в зависимости от устойчивости комплекса.

В ходе нашей работы мы получили на диаграмме один максимум.

Рис. 2. Соотношение $L : Ni^{2+}$ в комплексе методом изомолярных серий

Соотношение V_L/V_M находили проекцией точки максимума на ось абсцисс.

Таким образом, можно сделать вывод об образовании прочного комплекса Ni^{2+} с ЭДТА в соотношении 1:1.

Метод молярных отношений

Исследование комплексообразования методом молярных отношений основано на измерении оптической плотности растворов с постоянным содержанием металла и переменной концентрацией лиганда или наоборот [1].

Были приготовлены 0,1 М раствор $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и 0,1 М раствор ЭДТА. В колбы на 25 мл отбирали 4 мл раствора соли, соответствующие объемы раствора ЭДТА (табл. 2), добавляли по 5 мл ацетатной буферной смеси и доводили объем раствора до метки. Измеряли оптическую плотность каждого раствора.

Таблица 2

Объемы раствора ЭДТА

V_L	2	3	4	6	8
V_M	4	4	4	4	4
[ЭДТА]	0,008	0,012	0,016	0,024	0,032
$[Ni^{2+}]$	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
[ЭДТА]/ $[Ni^{2+}]$	0,5	0,75	1	1,5	2

Полученные результаты представили в виде графика $A - [L]/[Ni^{2+}]$, который называют кривой насыщения (рис. 3). В зависимости от состава и устойчивости образующихся комплексов (прочные, средней прочности, малопрочные) кривые насыщения имеют различный вид.

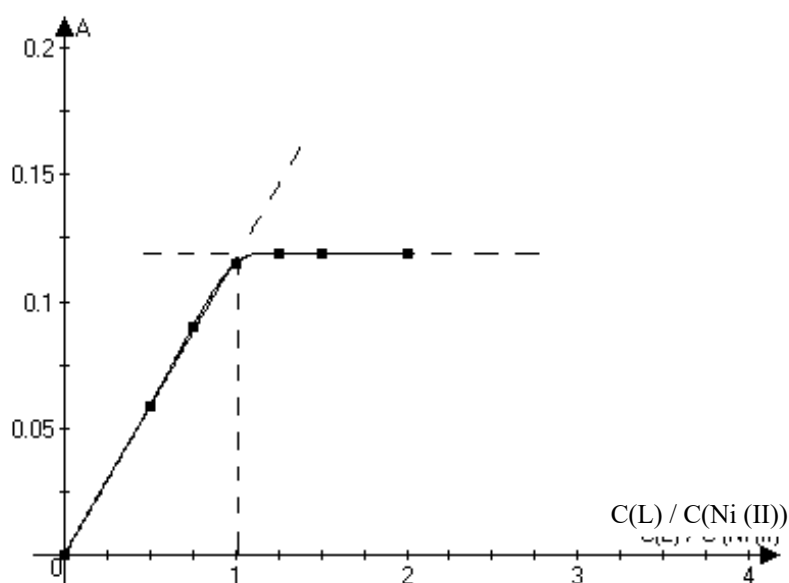


Рис. 3. Определение соотношения $L : Ni^{2+}$ в комплексе методом молярных отношений

В ходе исследования мы получили кривую в виде ломаной линии, следовательно, Ni^{2+} образует прочный комплекс с ЭДТА и в соотношении 1 : 1.

Кондуктометрическое титрование

Изменение электропроводности при добавлении лиганда к иону металла используется для определения константы устойчивости образующегося комплекса.

Анализируя кривую титрования (рис. 4), можно определить точку эквивалентности (ТЭ) [2], соответствующую стехиометрическому составу комплекса.

По результатам кондуктометрического титрования мы рассчитали концентрации ионов:

$$[Ni^{2+}] = \frac{C(\text{ЭДТА}) \cdot \Delta V}{V_{\text{p-ра}}} = \frac{0,1 \cdot 0,5}{25} = 0,002 \text{ M};$$

$$[NiL^{2-}] = \frac{C(\text{ЭДТА}) \cdot V(\text{ЭДТА})}{V_{\text{p-ра}}} = \frac{0,1 \cdot 9,5}{25} = 0,038 \text{ M},$$

где $\Delta V = 0,5$ мл – разница в объеме ЭДТА при достижении ТЭ и теоретической ТЭ при соотношении $Ni : \text{ЭДТА}$ (1 : 1).

Так как pH титруемого раствора составляет 4,4, тогда

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+], [\text{H}^+] = 10^{-4,4} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ М.}$$

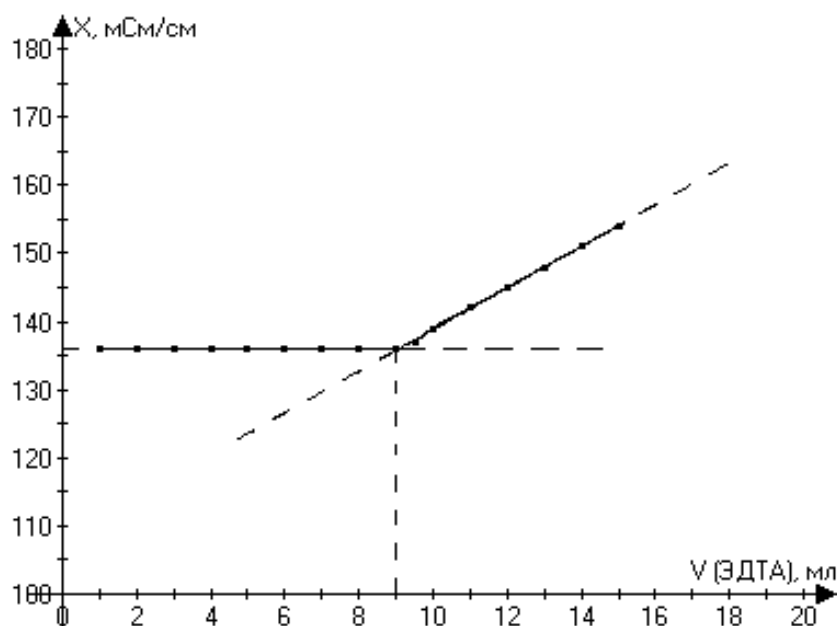


Рис. 4. Зависимость удельной электропроводности от объема титранта

Используя полученные экспериментальные данные, мы рассчитали значение константы устойчивости, при расчете которой учитывали конкурирующие кислотно-основные реакции, в которых может участвовать лиганд.

При протекании конкурирующих реакций с участием иона металла или лиганда устойчивость комплекса характеризуют условной константой устойчивости:

$$\beta' = \frac{[\text{NiL}^{2-}]}{[\text{Ni}^{2+}] \cdot [\text{L}^{4-}]}.$$

Условная константа устойчивости связана с табличной константой устойчивости и молярной долей лиганда (α -коэффициент) [3]:

$$\beta' = \beta \cdot \alpha;$$

$$\alpha(\text{H}_4\text{L}) = \frac{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}{[\text{H}^+]^4 + [\text{H}^+]^3 \cdot K_1 + [\text{H}^+]^2 \cdot K_1 \cdot K_2 + [\text{H}^+] \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4},$$

где $K_1 = 1,0 \cdot 10^{-2}$, $K_2 = 2,1 \cdot 10^{-3}$, $K_3 = 6,9 \cdot 10^{-7}$, $K_4 = 5,5 \cdot 10^{-11}$ – константы диссоциации ЭДТА.

При $\text{pH} = 4,4$: $\alpha(\text{H}_4\text{L}) = 2,33 \cdot 10^{-8}$.

По уравнению материального баланса общая концентрация ионов $C(\text{L}^{4-})$ равна

$$C(\text{L}^{4-}) = [\text{H}_4\text{L}] + [\text{H}_3\text{L}^-] + [\text{H}_2\text{L}^{2-}] + [\text{HL}^{3-}] + [\text{L}^{4-}].$$

Находим молярную долю ионов L^{4-} :

$$\alpha(\text{L}^{4-}) = \frac{[\text{L}^{4-}]}{C(\text{L}^{4-})} = 1,37 \cdot 10^{-6};$$

тогда

$$[\text{L}^{4-}] = \alpha(\text{L}^{4-}) \cdot C(\text{L}^{4-}) = 1,37 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 = 1,37 \cdot 10^{-7}.$$

Рассчитываем условную константу устойчивости

$$\beta' = \frac{[\text{NiL}^{2-}]}{[\text{Ni}^{2+}] \cdot [\text{L}^{4-}]} = \frac{0,038}{0,002 \cdot 1,37 \cdot 10^{-7}} = 1,39 \cdot 10^8,$$

тогда

$$\beta = \frac{\beta'}{\alpha(\text{H}_4\text{L})} = \frac{1,39 \cdot 10^8}{2,33 \cdot 10^{-8}} = 6 \cdot 10^{15},$$

$$\lg \beta = 15,78.$$

Таким образом, сочетание кондуктометрии с другими методами (спектрофотометрия) позволяет получить более полную картину о свойствах и поведении комплексных соединений.

Список литературы

1. Фадеева В. И., Барбалат Ю. А., Гармаш А. В. [и др.]. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : учебник / под ред. Ю. А. Золотова. М. : Высш. шк., 2002. 412 с.
2. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. М. : Химия, 1970. 360 с.
3. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика) : учеб. для вузов : в 2 кн. Кн. 2: Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. М. : Высш. шк., 2005. 560 с.

Информация об авторах

Акмайкина Анастасия Эдуардовна, студентка, Пензенский государственный университет.

Микурова Анна Андреевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Кабанов Станислав Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 543

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ: КОМБИНАЦИЯ КОНДУКТОМЕТРИИ И РЕФРАКТОМЕТРИИ ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

С. Н. Киреева¹, Д. Е. Рублева², И. А. Петрухина³, Д. С. Киреев⁴

^{1, 2, 3, 4}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹Svetlana58_75@mail.ru

²dasharubleva60@gmail.com

³ir1ra.petruxina@yandex.ru

⁴kds_0358@mail.ru

Аннотация. Разработан экспресс-метод выявления фальсификации спортивного питания на основе комбинации кондуктометрии и рефрактометрии. Метод позволяет обнаруживать примеси меламина, мальтодекстрина и соевой муки с точностью 93 % за счет анализа электропроводности и показателя преломления центрифугата. Стандартизация пробоподготовки (центрифугирование при 5000 об/мин) и математическая модель классификации обеспечили воспроизводимость результатов. Метод рекомендован для производственного и таможенного контроля качества.

Ключевые слова: спортивное питание, фальсификация, кондуктометрия, рефрактометрия, меламин, мальтодекстрин

Для цитирования: Киреева С. Н., Рублева Д. Е., Петрухина И. А., Киреев Д. С. Экспресс-анализ фальсификации спортивного питания: комбинация кондуктометрии и рефрактометрии для стандартизации контроля качества // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 128–130.

Введение

Рост случаев фальсификации спортивного питания представляет угрозу для здоровья потребителей и подрывает доверие к производителям. На рынке выявляются продукты, содержащие добавки меламина, мальтодекстрина, соевой муки и других примесей, которые используются для удешевления продукции, но не заявлены на упаковке, поэтому разработка методики доступного, быстрого и точного выявления подобных подделок является очень актуальной. Предложенная комбинация кондуктометрического и рефрактометрического методов позволяет оперативно обнаруживать фальсификаты и может быть эффективно использована в производственном и таможенном контроле. Такой подход способствует повышению качества и безопасности продукции, а также укреплению потребительского доверия.

Целью работы является разработка экспресс-метода для выявления фальсификации в спортивном питании с использованием комбинации кондуктометрии и рефрактометрии. Актуальность исследования обусловлена ростом случаев подделок, включающих добавление меламина, мальтодекстрина и других примесей, что угрожает здоровью потребителей и подрывает доверие к брендам [1–3].

Методика эксперимента

Для анализа было отобрано 60 образцов: 30 оригинальных сывороточных протеинов (80–90 % белка), 20 фальсифицированных (с добавлением мальтодекстрина, меламина или соевой муки) и 10 смесей (1:1). Пробоподготовка включала:

1. Растворение 5 г порошка в 50 мл дистиллированной воды.
2. Центрифугирование при 5000 об/мин в течение 20 мин.
3. Фильтрацию через мембрану 0,45 мкм.

Кондуктометрические измерения выполнены на приборе Hanna HI 99300, рефрактометрические – на Atago PAL-1. Статистическая обработка данных включала применение дискриминантного анализа для классификации образцов на основе интегральных показателей электропроводности и рефрактометрии. Достоверность различий между группами подтверждена с использованием *t*-критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$, а также расчетом стандартных отклонений и доверительных интервалов.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты экспериментального исследования различных образцов спортивного питания комплексом кондуктометрического и рефрактометрического анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты кондуктометрических и рефрактометрических измерений образцов спортивного питания

Параметр	Оригинальные ($n = 30$)	Фальсифицированные ($n = 20$)	Смеси ($n = 10$)
Электропроводность, мСм/см	$4,6 \pm 0,3$	$7,1 \pm 0,5$	$5,8 \pm 0,4$
Показатель преломления	$1,342 \pm 0,003$	$1,337 \pm 0,003$	$1,339 \pm 0,003$

Фальсифицированные образцы продемонстрировали повышенную электропроводность ($7,1 \pm 0,5$ мСм/см), что объясняется добавлением меламина и солей, увеличивающих ионную силу [4]. В смесях значения занимали промежуточное положение ($5,8 \pm 0,4$ мСм/см), коррелируя с долей примесей. Снижение показателя преломления при разбавлении мальтодекстрином ($1,337 \pm 0,003$) связано с меньшей рефрактивностью углеводов по сравнению с белками [5]. Разработанная модель дискриминантного анализа классифицировала образцы с точностью 93 %. Ошибки возникали при низкодозовой фальсификации ($<10\%$), где рефрактометрия не выявляла изменений, однако комбинация с кондуктометрией позволила скорректировать результат [6].

Метод имеет ряд ограничений. Во-первых, он не позволяет выявлять синтетические стимуляторы, такие как DMAA (метилгексанамины, 1,3-диметиламины), требующие хроматографического анализа [7]. Для решения этой проблемы предлагается интеграция портативных хроматографов с упрощенной пробоподготовкой. Во-вторых, метод требует адаптации для многокомпонентных добавок, где взаимодействие ингредиентов может маскировать фальсификацию. В таких случаях целесообразно дополнять анализ ИК-спектроскопией [8]. Третье ограничение – чувствительность рефрактометрии к температурным колебаниям. Внедрение термостатируемых кювет позволит минимизировать погрешности измерений [9].

Заключение

Комбинация кондуктометрии и рефрактометрии доказала эффективность экспресс-выявления фальсификации спортивного питания. Стандартизация пробоподготовки и алгоритм анализа обеспечили воспроизводимость результатов. Метод рекомендован для внедрения в производственные и таможенные лаборатории. Дальнейшие исследования будут направлены на расширение базы данных, включая образцы с синтетическими стимуляторами и многокомпонентными добавками.

Список литературы

1. Wu L., Zhang C., Long Y. [et al.]. Food additives: From functions to analytical methods // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2022. Vol. 62, № 30. P. 8497–8517.
2. Ruszkowska M., Smiechowska M. Physicochemical properties of innovative multicomponent dietary supplements // Żywność Nauka Technologia Jakość. 2023. Vol. 30, № 4. P. 271–279.
3. Andrade J., Pereira C., Ranquine T. [et al.]. Mid infrared spectroscopy and multivariate analysis evaluation of adulteration in whey protein powder // Quarks: Brazilian Electronic Journal of Physics, Chemistry and Materials Science. 2020. Vol. 2, № 1. P. 1–18.
4. Manikandan V. S., Adhikari B. R., Chen A. Nanomaterial based electrochemical sensors for the safety and quality control of food and beverages // Analyst. 2018. Vol. 143, № 19. P. 4537–4554.
5. Krzysztof W. FTIR spectroscopy for quality evaluation of sports supplements on the Polish market // Foods and raw materials. 2020. Vol. 8, № 1. P. 177–185.
6. Anagaw Y. K., Ayenew W., Limenh L. W. [et al.]. Food adulteration: Causes, risks, and detection techniques // SAGE Open Medicine. 2024. Vol. 12. P. 205.
7. Otero J., Greci G., Perise R. [et al.]. On the use of refractometers as a standard tool for stock density // International Journal of Gastronomy and Food Science. 2024. Vol. 35. P. 100827.
8. Lu Y., Xia Y., Liu G. [et al.]. A review of methods for detecting melamine in food samples // Critical reviews in analytical chemistry. 2017. Vol. 47, № 1. P. 51–66.
9. Grebenikova N., Davydov V., Dominges M. [et al.]. Possibilities of the refraction method for quality control of food in automated production // Proceedings of the International Scientific Conference-Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service. 2020. P. 1–6. URL: semanticscholar.org

Информация об авторах

Киреева Светлана Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент, кафедры «Химия», Пензенский государственный университет.

Рублева Дарья Евгеньевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Петрухина Ирина Александровна, студентка, Пензенский государственный университет.

Киреев Дмитрий Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 54

ХИМИЯ ЧАЯ

М. Д. Володин¹, Ю. Н. Кирилина²

^{1, 2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹carrbeat@gmail.com

²kirilina.julija@yandex.ru

Аннотация. Чай продолжает занимать одно из ведущих мест среди самых популярных напитков, включая тонизирующие, несмотря на растущую популярность энергетиков, лимонадов и других подобных напитков. В связи с этим множество школьных химических кружков проводят эксперименты для анализа состава чая, особенно сосредоточившись на определении танинов и кофеина в различных его марках. Однако стоит задуматься, насколько эти исследования отражают истинное содержание кофеина и танинов в чае.

Ключевые слова: листовый черный чай, содержание кофеина и танинов, качественный и количественный анализ

Для цитирования: Володин М. Д., Кирилина Ю. Н. Химия чая // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 131–134.

Объектом исследования является листовый черный чай различных ценовых категорий («Spar ароматизированный», «Ahmad классический черный», «Майский. Корона российской империи», «Райские птицы (элитный черный)») и в качестве сравнения – листовый иван-чай (кипрей узколистный).

Черный чай производится путем полного окисления (ферментации) чайных листьев, что придает ему характерный вкус, аромат и цвет. В процессе ферментации происходит ряд химических реакций, в результате которых образуются различные вещества, отвечающие за вкус и аромат напитка. Иван-чай, или кипрей узколистный, также подвергается ферментации, однако его технология отличается от технологии производства черного чая. В этом случае ферментация помогает сохранить больше витаминов и полезных веществ.

Важно отметить, что химический состав сырья, используемого для производства чая, зависит от множества факторов, таких как климатические условия, месторасположение, время сбора урожая и методы обработки. Это все влияет на технологические свойства чайного сырья и, как следствие, на конечный продукт.

Рассмотрим подробнее основные составные части чая:

1. Вода является основным компонентом чая и составляет значительную часть чайного листа. Она играет ключевую роль в протекании процессов, которые влияют на вкус и аромат чая. Содержание воды в чайных побегах варьируется в зависимости от времени сбора, погодных условий и географического положения. Вода участвует в синтетических и гидролитических реакциях, а также в окислительно-восстановительных процессах, необходимых для переработки сырья.

2. Сухие вещества в чае можно разделить на две группы – растворимые и не растворимые в горячей воде. Растворимые вещества – эти компоненты положительно влияют на качество чая. Фенольные соединения (танины, катехины и флавоноиды) влияют на вкус, цвет и аромат. Эфирные масла и альдегиды – они придают чаю характерный аромат. Кофеин, теобромин и теофиллин – эти

алкалоиды оказывают стимулирующее действие. Аминокислоты влияют на вкус и могут улучшать аромат. Витамины и ферменты необходимы для поддержания биохимических процессов. Углеводы и микроэлементы, в дополнение к основным свойствам, улучшают вкус и питательные качества.

Нерастворимые вещества могут отрицательно влиять на качество чая. Балластные вещества – высокомолекулярные полимеры (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, пектин) играют роль в формировании клеточной структуры, но не растворяются в воде и могут ухудшать органолептические характеристики чая. Хлорофиллы и нерастворимые белки также могут негативно сказываться на вкусе и цвете напитка [1].

Количественное определение кофеина и танинов проводилось в соответствии со стандартом ГОСТ 19885–74 [1].

Определение кофеина производилось методом *йодометрии (титрования)*. Кофеин реагирует с избытком йода, образуя нерастворимый комплекс, а избыток йода оттитровывается впоследствии раствором тиосульфата натрия.

Количественное определение танинов производилось методом *перманганатометрии (титрования)* – танины окисляются перманганатом калия в кислой среде. Конечная точка титрования определяется по появлению устойчивой розовой окраски, вызванной избытком KMnO_4 .

Результаты количественного определения кофеина и танинов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание кофеина и танинов в образцах

Марка чая	Содержание кофеина	Содержание танинов
«Spar»	1,5 %	0,4 %
«Ahmad»	2 %	9,6 %
«Майский»	2,55 %	9,6 %
«Райские птицы»	3 %	9,8 %
Иван-чай (кипрей узколистный)	–	14,7 %

Для сравнения результатов было проведено и качественное определение танинов и кофеина самыми распространенными методиками, которые применяются в школьных лабораториях для доказательства наличия этих веществ в различных образцах [2–6].

Качественное определение кофеина. К пробе приливают перекись водорода, при дальнейшем выпаривании и увлажнении аммиаком образуется аммонийная соль тетраметилпурпуровой кислоты, имеющая пурпурную окраску. Результаты этого анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение содержания кофеина качественным и количественным определением

Марка чая	Содержание кофеина	Интенсивность окраски
«Spar»	1,5 %	Среднее окрашивание
«Ahmad»	2 %	Самое интенсивное окрашивание
«Майский»	2,55 %	Интенсивное окрашивание
«Райские птицы»	3 %	Интенсивное окрашивание
Иван-чай (кипрей узколистный)	–	Наименьшее окрашивание

Если основываться на этой методике, тогда наибольшее количество кофеина в чае «Ahmad», но это не так, так как, кроме кофеина, в состав чая входят полифенолы, в первую очередь катехины и танины, вызывающие подобное окрашивание. Катехины и их окисленные формы (теафлавины,

теарубиганы) при окислении могут образовывать окрашенные соединения, которые при взаимодействии с перекисью водорода и аммиаком могут проявлять пурпурную окраску или другой окрашенный спектр, а наличие, хотя и наименьшего, но окрашивания в иван-чае этому подтверждение. Следовательно, эта методика не совсем корректна для определения наличия кофеина в чае.

Следующая методика определения кофеина – возгонка и кристаллизация кофеина с добавлением MgO в качестве разрыхлителя. Кофеин возгоняется при 180 °С, в растворах находится в виде моногидрата. На поверхности чашки Петри, обращенной внутрь фарфоровой чаши со смесью, происходит конденсация влаги и после высыхания образуется налет белого цвета. Кофеин был обнаружен во всех образцах, кроме иван-чая. Данная методика позволяет получить непосредственно кристаллы кофеина, которые дальше можно использовать для качественных реакций.

Далее проводились исследования *качественного определения танинов* в образцах.

После пятиминутного заваривания отбиралась проба и к образцам добавляли несколько капель хлорида железа (III). В составе танинов чая присутствует галловая кислота, при реакции с хлоридом железа (III) которая образует комплекс темно-синего цвета, подобный фенолу.

Комплекс образовался во всех образцах, из этого делаем вывод, что танины присутствуют везде. Данная методика позволяет достаточно просто провести эксперимент, без какой-либо длительной подготовки и необходимости наличия сложного оборудования.

Есть и другие методики определения танинов, например взаимодействие с ванилиновым реактивом (красное окрашивание), взаимодействие с кожаным порошком, окисление под действием щелочей (черный цвет).

Одним из методов является осаждение танинов с помощью желатина [5, 6]. Эта методика применяется в промышленности для осаждения танинов из вина. При нагревании до 120–125 °С желатин теряет свойство затвердевать при охлаждении, сохраняя способность соединяться с танином, образуя нерастворимые танаты. Результаты этого анализа представлены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение содержания танина качественным и количественным определением

Марка чая	Содержание танина	Количество осадка
«Spar»	1,5 %	Малое количество
«Ahmad»	2 %	Среднее количество
«Майский»	2,55 %	Много осадка
«Райские птицы»	3 %	Много осадка
Иван-чай (кипрей узколистный)	–	Среднее количество

В чае, помимо танинов, содержится широкий спектр фенольных соединений (например, катехины и их производные). Эти вещества могут взаимодействовать с желатином, образуя осадки или комплексы, при определенных условиях, таких как нагрев или изменение pH. Также присутствуют кислоты (например, аскорбиновая, янтарная, лимонная), которые могут изменять свойства белковых соединений, способствуя образованию осадков при взаимодействии с желатином. Минеральные соли, содержащие кальций и магний, также могут способствовать формированию осадков.

Следовательно, данная методика не совсем точно покажет содержание именно танинов, так как с танинами могут осадиться и другие вещества, что мы и наблюдаем по результатам исследования.

В процессе работы была изучена литература по заданной предметной области, изучены методы качественного и количественного определения танинов и кофеина в чае. Не все методики качественного определения кофеина и танинов верно отражают состав чая, для более точного определения необходимо учитывать и наличие других веществ в составе чая, которые могут давать подобные реакции.

Список литературы

1. Татарченко И. И., Мохначев И. Г., Касьянов Г. И. Химия субтропических и пищевкусовых продуктов. М. : Академия, 2003. 249 с.
2. Смирнов В. В., Кузнецова А. В. Химический состав и методы анализа чая // Химия и жизнь. 2010. № 4. С. 45–50.
3. Баранов К. И., Смирнова А. А. Методы определения танинов в растительном сырье : метод. указания. 2008. С. 51–55.
4. Петрова Л. А. Химия фенольных соединений в растениях. М. : Наука, 2002.
5. Иванов В. Г., Кирилина Ю. Н. Методы анализа кофеина и танинов. М. : ДеЛи принт, 2015. С. 112–119.
6. Иванов А. П. Методы определения танинов и их взаимодействие с белковыми соединениями // Аналитическая химия. 2012. № 3. С. 34–39.

Информация об авторах

Володин Михаил Дмитриевич, студент, Пензенский государственный университет.

Кирилина Юлия Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

КОРРОЗИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$ ТИПА ДЮРАЛЮМИНИЙ С ГАЛЛИЕМ, ИНДИЕМ И ТАЛЛИЕМ В 3,0%-м ВОДНОМ РАСТВОРЕ NaCl

И. Н. Ганиев¹, С. У. Худойбердизода²,
Ш. С. Акбаров³, С. Ю. Киреев⁴

^{1,2}Институт химии им. В. И. Никитина НАН Таджикистана,
Душанбе, Республика Таджикистан

³Дангаринский государственный университет, Дангара, Республика Таджикистан

⁴Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹ganievizatullo48@gmail.com

²saidmir010992@mail.ru

³akbarov_sharifchon@mail.ru

⁴Dean_fptet@pnzgu.ru

Аннотация. С практической точки зрения при оценке питтинговой коррозии алюминия в пресных водах ключевым критерием является глубина коррозионных повреждений. Представлены результаты изучения электрохимического поведения дюралюминиевого сплава $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$, легированного галлием, индием и таллием, в 3,0%-м растворе хлорида натрия. Исследования проводились потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме с линейной разверткой потенциала 2 мВ/с. Экспериментальные данные продемонстрировали, что с увеличением времени экспозиции потенциал свободной коррозии сплава смещается в положительную область. Аналогичный эффект наблюдается при росте концентрации Ga, In и Tl в составе сплава. Введение легирующих добавок в алюминиевый сплав $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$ позволило повысить его коррозионную стойкость на 10–20 %. Полученные результаты подтверждают связь между микроструктурной гетерогенностью материала, анодным смещением электродных потенциалов и устойчивостью к коррозии в хлоридсодержащих средах.

Ключевые слова: алюминиевые сплавы, дюралюминий, потенциостатический метод, электрохимическое поведение, потенциал свободной коррозии, скорость коррозии, хлорид натрия

Для цитирования: Ганиев И. Н., Худойбердизода С. У., Акбаров Ш. С., Киреев С. Ю. Коррозионно-электрохимическое поведение алюминиевого сплава $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$ типа дюралюминий с галлием, индием и таллием в 3,0%-м водном растворе NaCl // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 135–140.

Введение

Ввиду активного использования дюралюминиевых сплавов, композиций Al-Cu-Mg-Si и никельсодержащих жаропрочных сплавов возникла необходимость в детализации фазовых диаграмм данных систем для оптимизации их практического применения. Значительный вклад в эту область внес Д. А. Петров, исследовавший фазовые равновесия в системах Al-Cu-Mg, Al-Cu-Mg-Si, Al-Cu-Mg-Ni и Al-Cu-Mg-Fe, о чем свидетельствуют его публикации в научных изданиях и монографии [1].

Алюминиевые сплавы нашли масштабное применение в судостроении с 1930-х гг. Из них изготавливают морские бакены, шлюпки, катера, корабельные кабины, баржи и суда, причем длина корпусов современных конструкций достигает 61 м [2].

Тройные сплавы системы Al-Mg-Li изначально демонстрировали ограниченную коррозионную устойчивость, что потребовало введения антирекристаллизационных элементов. Первоначально разработанный сплав 01420 с марганцем впоследствии был усовершенствован за счет циркониевой модификации, которая получила широкое распространение, несмотря на отдельные случаи предпочтительности марганцовистого аналога.

Исследование влияния концентраций Mg и Li на свойства сплавов Al-Mg-Li с 0,19 % Zr после закалки и старения (170 °C, 16 ч) подтвердило закономерности, описанные в работах [3, 4].

Моделирование коррозионных процессов осуществляется как в лабораториях (ускоренные испытания с контролем ключевых факторов), так и в натурных условиях – на коррозионно-климатических станциях или микологических полигонах с использованием опытных образцов техники. Среди ускоренных методов выделяется потенциостатическая методика [4, 5].

Наблюдаемая взаимосвязь между электропроводностью и коррозионной стойкостью позволяет использовать измерения электропроводности для оперативной оценки свойств сплавов, подвергнутых смягчающему старению. Прямые коррозионные тесты целесообразны лишь при неоднородных результатах [4, 5].

Целью исследования является анализ воздействия легирующих добавок Ga, In и Tl на электрохимическую коррозию сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 (аналог дюралюмина) в растворе NaCl.

Материалы и методика исследования

Исходными материалами для создания исследуемых сплавов послужили: алюминий марки А5N (ГОСТ 11069–2011), магний (ГОСТ 804–93), литий (ГОСТ 8775.0–87), цирконий (ГОСТ 25278.10–82), галлий (ГОСТ 13637.0–93), индий (ГОСТ 10297–94) и таллий (ГОСТ 12.1.005–76). Предварительный синтез алюминиевых лигатур, содержащих 2,0 мас.% циркония, осуществляли в лабораторных печах шахтного типа СШОЛ. При расчете шихты учитывали потери легколетучих элементов (Ga, Mg, Li) в процессе плавки. Массовое отклонение полученных сплавов от заданного состава не превышало 2 % отн.

Для проведения электрохимических тестов из сплавов отливали цилиндрические образцы диаметром 8 мм и длиной 140 мм с использованием графитовых изложниц. Нерабочие зоны электродов покрывали изолирующей смесью на основе канифоли и парафина (1 : 1 по массе). Подготовка рабочей поверхности включала механическую обработку торца: шлифовку абразивной бумагой, полировку, обезжиривание и промывку этанолом с последующим погружением в 3%-й раствор хлорида натрия (ГОСТ 4233–77).

Электрохимический анализ выполняли на потенциостате ПИ-50.1.1 в потенциодинамическом режиме при скорости сканирования 2 мВ/с. Рабочей средой выступал 3%-й раствор NaCl. Регистрацию сигналов осуществляли через программатор ПР-8 с записью результатов на самопишущем устройстве ЛКД-4. Перед началом измерений образцы выдерживали в электролите до стабилизации потенциала свободной коррозии ($E_{\text{св.кор.}}$), отслеживая динамику зависимости E (В) – t (мин) в течение 60 мин. Для верификации установившегося значения $E_{\text{св.кор.}}$ проводили дополнительную экспозицию продолжительностью до 72 ч.

На рис. 1 представлена схематическая последовательность регистрации поляризационных кривых для сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 (аналог дюралюмина) в 3%-м растворе NaCl.

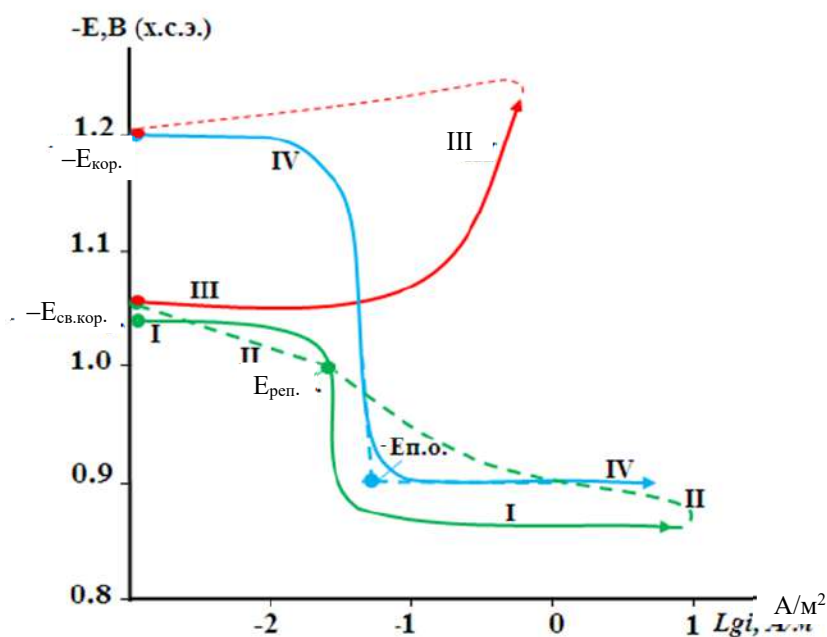


Рис. 1. Поляризационная (2 мВ/с) кривая алюминиевого сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 типа дюралюминий в 3,0%-м водном растворе NaCl

В ходе электрохимических испытаний после погружения образцов в раствор выполняли анодную поляризацию [6] до достижения плотности тока 1 А/м^2 , что сопровождалось инициацией питтингообразования (см. рис. 1, кривая I). Затем направление поляризации изменяли на катодное (см. рис. 1, кривые II и III), доводя потенциал до $-1,200 \text{ В}$ для депассивации оксидного слоя. На завершающем этапе образцы повторно анодировали для регистрации анодной поляризационной зависимости (см. рис. 1, кривая IV). На рис. 1 представлен полный цикл потенциодинамических кривых, снятых в 3%-м NaCl при скорости сканирования 2 мВ/с, где пунктиром выделены участки обратного хода.

Потенциал питтингообразования ($-E_{п.о.}$) определяли по кривой IV после катодной активации поверхности, обеспечивающей устранение оксидных пленок.

Коррозионное поведение сплавов в нейтральной среде определялось катодной реакцией восстановления кислорода. Расчет коррозионного тока выполняли с использованием тафелевской константы ($b_k = 0,12 \text{ В}$) по катодным участкам поляризационных кривых. Для алюминиевых сплавов в таких условиях развитие питтинговой коррозии лимитируется именно катодной кислородной деполяризацией [4, 5].

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Результаты изучения потенциала свободной коррозии ($E_{св. кор.}$) дюралюминиевого сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15, легированного Ga, In и Tl, в 3,0%-м растворе NaCl отражены на рис. 2. Анализ данных выявил положительный сдвиг $E_{св. кор.}$ при увеличении времени экспозиции и концентрации легирующих элементов (Ga, In, Tl) в сплаве. При этом рост содержания хлорид-ионов в растворе приводил к снижению величины $E_{св. кор.}$.

Электрохимические параметры сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 с добавками Ga, In и Tl в 3,0%-й NaCl-среде систематизированы в табл. 1, 2. Наблюдается закономерность: повышение доли Ga, In

и Tl в составе сплава вызывает смещение как потенциала свободной коррозии, так и потенциала питтингообразования в положительную сторону.

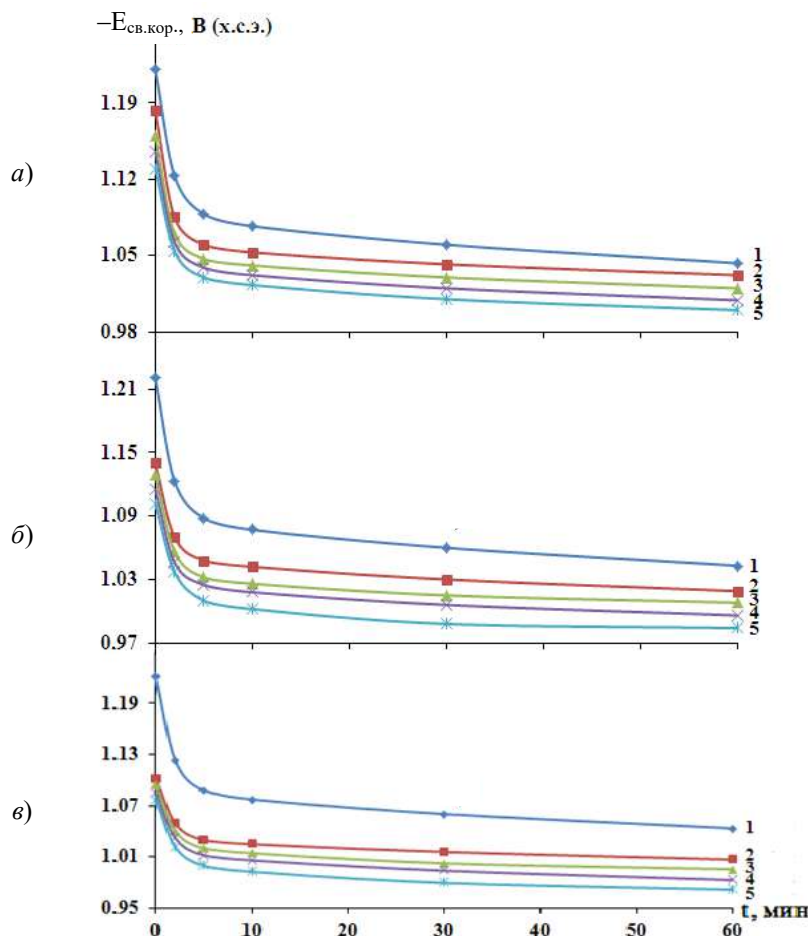


Рис. 2. Зависимость потенциала свободной коррозии ($-E_{\text{св.кор.}}$, В) сплава $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$ (дюралюминий) от времени экспозиции в 3,0%-м NaCl : влияние добавок Ga (а), In (б), Tl (в) при содержании 0,01 (2), 0,1 (3), 0,5 (4), 1,0 мас. % (5)

Таблица 1

Потенциалы свободной коррозии ($E_{\text{св.кор.}}$) и питтингообразования ($E_{\text{п.о.}}$) сплава $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$ (дюралюминий) с добавками Ga, In, Tl в 3,0%-м растворе NaCl

Легирующий компонент в сплаве, мас. %	Сплавы с галлием		Сплавы с индием		Сплавы с таллием	
	$-E_{\text{св.кор.}}$	$-E_{\text{п.о.}}$	$-E_{\text{св.кор.}}$	$-E_{\text{п.о.}}$	$-E_{\text{св.кор.}}$	$-E_{\text{п.о.}}$
	В					
—	1,043	0,900	1,043	0,900	1,043	0,900
0,01	1,032	0,893	1,019	0,877	1,007	0,864
0,1	1,020	0,884	1,008	0,868	0,995	0,855
0,5	1,009	0,875	0,996	0,859	0,983	0,845
1,0	1,000	0,866	0,984	0,850	0,972	0,836

Введение галлия, индия и таллия в состав сплава $\text{AlMg5.5Li2.1Zr0.15}$ (дюралюминий) увеличивает его коррозионную устойчивость на 10–13, 13–16 и 16–20 % соответственно, что отражено на рис. 3. При этом повышение концентрации хлорид-ионов в 3,0%-м растворе NaCl приводит к снижению скорости коррозионных процессов в сплавах.

Таблица 2

**Влияние легирующих добавок (Ga, In, Tl)
на скорость коррозии сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 (дюралюминий) в 3,0%-м растворе NaCl**

Легирующий компонент в сплаве, мас. %	Сплавы с галлием		Сплавы с индием		Сплавы с таллием	
	$i_{\text{кор}} \cdot 10^2$, А/М ²	$K \cdot 10^3$, г/М ² · ч	$i_{\text{кор}} \cdot 10^2$, А/М ²	$K \cdot 10^3$, г/М ² · ч	$i_{\text{кор}} \cdot 10^2$, А/М ²	$K \cdot 10^3$, г/М ² · ч
—	10,9	36,51	10,9	36,51	10,9	36,51
0,01	10,5	35,17	10,2	34,17	9,9	33,16
0,1	10,3	34,50	10,0	33,50	9,7	32,49
0,5	10,1	33,83	9,8	32,83	9,5	31,81
1,0	9,9	33,16	9,6	32,16	9,3	31,15

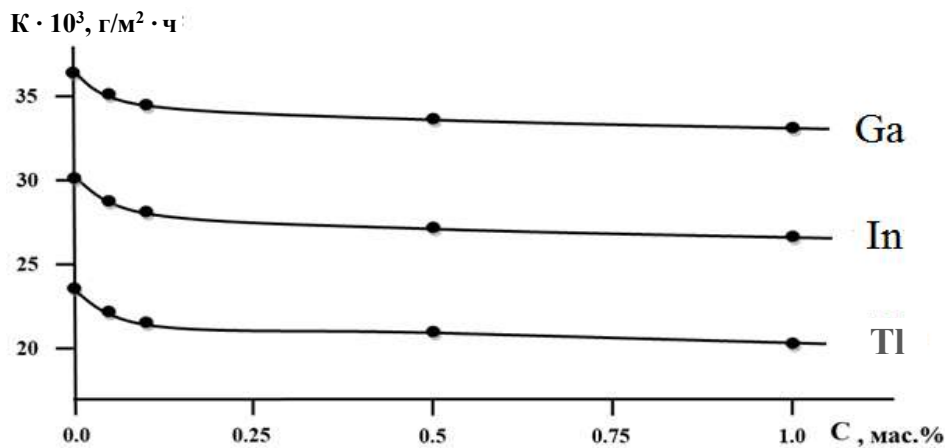


Рис. 3. Коррозионная скорость сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 (дюралюминий) в 3,0%-м NaCl в зависимости от концентрации Ga, In и Tl

Влияние концентрации Ga, In и Tl на плотность тока коррозии сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 (дюралюминий) систематизировано в табл. 2. Экспериментальные данные свидетельствуют о снижении плотности коррозионного тока при повышении содержания легирующих элементов в составе сплава.

Заключение

Проведенные исследования продемонстрировали, что легирование алюминиевого сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 (дюралюминий) галлием, индием и таллием существенно повышает его коррозионную стойкость. Увеличение концентрации добавок Ga, In и Tl в составе сплава снижает скорость коррозии на 10–20 % в 3,0%-й среде NaCl. Основным механизмом улучшения устойчивости материала является формирование гетерогенной микроструктуры, которая усиливает химическую инертность сплава за счет создания барьеров для распространения коррозионных процессов.

Дополнительным фактором, влияющим на коррозионное поведение, выступает анодное смещение электродных потенциалов. Это смещение замедляет анодное растворение сплава, что подтверждается положительной динамикой потенциала свободной коррозии ($E_{\text{св. кор.}}$) как при длительной экспозиции, так и при повышении содержания легирующих элементов [7]. Полученные результаты подчеркивают перспективность использования Ga, In и Tl в качестве модифицирующих добавок для алюминиевых сплавов, эксплуатируемых в агрессивных хлоридсодержащих средах.

Список литературы

1. Петров Д. А. Вопросы теории сплавов алюминия. М. : Металлургиздат, 1951. 256 с.

2. Тарасенко Л. В., Колобнев Н. И., Хохлатова Л. Б. Фазовый состав и механические свойства сплавов системы Al-Mg-Li-Me // Металловедение и термическая обработка металлов. 2008. № 2. С. 40–43.
3. Фридляндер И. Н., Должанский Ю. М., Костюнин В. И. [и др.] // Заводская лаборатория. 1974. № 7. С. 845–847. URL: e-catalog.nlb.by
4. Фридляндер И. Н., Шамрай В. Ф., Ширяева Н. В. Фазовый состав и механические свойства сплавов алюминия с магнием и литием // Известия АН СССР. Металлы. 1965. № 2. С. 153–158.
5. Киреев С. Ю., Синенкова С. Р., Киреева С. Н. [и др.]. Получение и свойства композиционных электрохимических покрытий индий-графит и никель-карбид вольфрама // Гальванотехника и обработка поверхности. 2024. Т. 32, № 1-2. С. 6–12.
6. Ганиев И. Н., Саидова Ф. Р., Худойбердизода С. У., Джайлоев Дж. Х. Анодное поведение алюминиевого сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 типа дюралюмин со стронцием в среде водного раствора NaCl // Гальванотехника и обработка поверхности. 2024. Т. 32, № 1-2. С. 13–19.
7. Ганиев И. Н., Савдуллоева С. С., Худойбердизода С. У., Джайлоев Дж. Х. Потенциостатическое исследование алюминиевого сплава AlMg5.5Li2.1Zr0.15 типа дюралюмин с лантаном в среде водного раствора NaCl // Практика противокоррозионной защиты. 2024. Т. 29, № 3. С. 41–49.

Информация об авторах

Ганиев Изатулло Наврузович, академик НАН Таджикистана, доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией «Коррозионностойкие материалы» Института химии им. В. И. Никитина НАН Таджикистана.

Худойбердизода Саидмири Убайдулло, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Института химии им. В. И. Никитина НАН Таджикистана.

Акбаров Шарифджон Сайдуллоевич, соискатель, Дангаринский государственный университет.

Киреев Сергей Юрьевич, доктор технических наук, профессор, декан факультета «Промышленные технологии, электроэнергетика и транспорт», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 658.5

ГИБКОСТЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ: УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ НА ОСНОВЕ ОПОВЕЩЕНИЙ И РЕАКЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

А. Е. Смирнова¹, М. С. Гречишкина²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹angelina422smirnova@yandex.ru

²margarita.grechishkina@gmail.com

Аннотация. Рассматривается гибкость бизнес-процессов в условиях динамичного цифрового мира. Основное внимание уделяется управлению изменениями на основе оповещений и реакции пользователей. Исследуются механизмы адаптации процессов к изменяющимся условиям внешней среды и потребностям клиентов. Приведены практические примеры внедрения гибких решений в логистике, производстве и финансовом секторе. Делается вывод о значении оперативной реакции на изменения для устойчивого роста и конкурентоспособности компаний.

Ключевые слова: бизнес-процессы, гибкость, изменения, оповещения, реакция пользователя, адаптация, персонализация, каналы доставки, время отправки, внутренние коммуникации, логистика, автоматизация, клиентский опыт

Благодарности: статья подготовлена под научным руководством кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Математическое обеспечение и применение ЭВМ» С. В. Шибанова.

Для цитирования: Смирнова А. Е., Гречишкина М. С. Гибкость бизнес-процессов: управление изменениями на основе оповещений и реакции пользователя // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 141–143.

Современные условия ведения бизнеса требуют высокой степени гибкости и способности быстро адаптироваться к изменениям. Одной из ключевых составляющих этой гибкости является эффективное управление изменениями на основе оповещений и реакции пользователей. Оповещения играют важнейшую роль в поддержании связи между компаниями и их клиентами, а также в обеспечении эффективного функционирования внутренних процессов. Эти сообщения могут содержать важную информацию о статусе заказа, изменении условий обслуживания, новостях компании и многом другом. Однако не всегда реакция пользователей на такие уведомления очевидна или предсказуема.

Важно не только отправлять уведомления, но и анализировать реакцию пользователей на них, чтобы принимать обоснованные управленческие решения. В данном исследовании рассматриваются методы анализа реакций на уведомления и способы адаптации бизнес-процессов на основе полученной информации [1].

Реакция пользователя на уведомление может быть различной:

- игнорирование (неоткрытое сообщение);
- открытие, но без дальнейших действий;

- быстрая реакция (например, переход по ссылке или ответ на письмо);
- отрицательная реакция (жалобы, отказы).

Анализ этих данных позволяет компаниям лучше понять потребности своих клиентов и адаптировать свои процессы под их ожидания.

Для изучения влияния оповещений на бизнес-процессы использовались методы анализа метрик открытия и кликов, обратной связи через опросы, аналитики поведения на сайте и автоматизации анализа данных:

1. *Анализ метрик открытия и кликов.* Многие системы рассылок позволяют видеть, сколько человек открыли сообщение и кликнули на ссылки внутри него. Это дает представление об уровне интереса к информации.

2. *Обратная связь через опросы.* После отправки уведомления можно предложить пользователям оценить его полезность или оставить комментарий. Это помогает получить более детализированную обратную связь.

3. *Аналитика поведения на сайте.* Если уведомление содержит ссылку на сайт, можно анализировать поведение пользователей после перехода. Например, насколько долго они оставались на странице, какие действия выполняли.

4. *Автоматизация анализа данных.* Данные собирались с помощью CRM-систем и платформ автоматизации маркетинга, которые позволяют автоматически собирать данные о реакциях пользователей и генерировать отчеты, что упрощает процесс анализа [2].

Для иллюстрации практического применения методов анализа реакций пользователей были рассмотрены кейсы из различных отраслей, включая маркетинг, обслуживание клиентов и внутренние коммуникации:

– *1-й кейс – Маркетинговая компания.* Компания отправляет серию рекламных сообщений своим клиентам. На основе данных об открытии писем и кликах на ссылки она корректирует содержание последующих рассылок, чтобы повысить конверсию;

– *2-й кейс – Обслуживание клиентов.* Банк отправляет уведомление о новом продукте. Те клиенты, которые отреагировали положительно (открыли сообщение и перешли по ссылке), получают персонализированное предложение. Остальные продолжают получать стандартные уведомления;

– *3-й кейс – Внутренние коммуникации.* HR-отдел компании рассылает сотрудникам напоминания о необходимости заполнить анкету. Сотрудники, которые игнорируют эти уведомления, получают дополнительные напоминания через другие каналы связи (телефонные звонки, личные встречи).

Анализ данных показал, что реакция пользователей на уведомления варьируется и зависит от множества факторов, включая канал доставки, время отправки и содержание самого уведомления. На основе собранной информации компании могут принимать решения о персонализации контента, улучшении каналов доставки, оптимизации времени отправки и повышении эффективности внутренних процессов.

После получения оповещения и анализа выбранного действия пользователя принимается решение о необходимости внесения изменений в текущий процесс. Решения могут приниматься вручную (например, руководством компании) или автоматически (с использованием алгоритмов и систем искусственного интеллекта). На основании принятого решения вносятся соответствующие изменения в схему исполнения [3]. Это может включать:

- добавление новых шагов в процесс;
- исключение некоторых этапов;
- изменение последовательности выполнения задач;
- назначение других исполнителей.

Примеры из практики продемонстрировали успешное применение гибких подходов в логистике, производстве и финансовом секторе.

Пример 1. Логистика и доставка.

Компания занимается доставкой товаров. При возникновении непредвиденных ситуаций, таких как «пробки» на дорогах или плохая погода, система автоматически пересматривает маршрут доставки, чтобы минимизировать задержки и обеспечить своевременную доставку товара клиенту.

Пример 2. Производство.

На производственном предприятии возникают сбои в работе оборудования. Система мониторинга фиксирует проблему и мгновенно направляет оповещение обслуживающему персоналу. В зависимости от характера неисправности схема производства может быть временно изменена для минимизации потерь и обеспечения непрерывности производственного цикла.

Пример 3. Финансовый сектор.

Банк внедряет новую услугу кредитования. В случае обнаружения мошеннических операций или подозрительных транзакций система автоматически блокирует счета и инициирует процедуру проверки. В результате этого предотвращаются финансовые потери и обеспечивается безопасность клиентов.

Исследования подтвердили значимость оперативной реакции на изменения, основанные на анализе уведомлений и реакции пользователей. Гибкая адаптация процессов позволяет компаниям снижать риски, улучшать клиентский опыт и экономить ресурсы. Особенно важной является автоматизация анализа данных, которая обеспечивает быструю и точную оценку ситуации и принятие решений. Однако для успешного внедрения таких стратегий необходима интеграция технологий с высококласными методами управления и этическими нормами.

Гибкость бизнес-процессов, основанная на управлении изменениями в зависимости от оповещений и реакции пользователей, играет решающую роль в достижении устойчивого роста и конкурентоспособности компаний. Применение современных технологий для анализа данных и адаптации процессов способствует повышению эффективности и улучшению клиентского опыта. Исследование подчеркивает необходимость постоянного совершенствования методик управления.

Список литературы

1. Иванов И. И. Управление изменениями в бизнесе: теория и практика. М. : Наука, 2020.
2. Петров А. А. Технологии управления бизнес-процессами. СПб. : Питер, 2019.
3. Сидоров К. К. Цифровизация и автоматизация в бизнесе. М. : Экономика, 2021.

Информация об авторах

Смирнова Ангелина Евгеньевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Гречишкина Маргарита Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 621.3.049.77.019.3

СОВМЕЩЕННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

П. Г. Михайлов¹, А. П. Михайлов², И. Н. Пасхин³,
А. Р. Ахметов⁴, В. П. Сазонова⁵, А. У. Аналиева⁶

¹Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

²ООО «Газпромнефть – Цифровые решения», Санкт-Петербург, Россия

³ПАО НПП «Импульс», Москва, Россия

⁴АО «КИТ», Пенза, Россия

⁵Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия

⁶Казахстанский университет инновационных
и телекоммуникационных систем, Уральск, Республика Казахстан

^{1, 4}pit_mix@mail.ru

²krendeleshik@gmail.com

³Iluha1.1000@mail.ru

⁵verochka.86@list.ru

⁶azhara_1980@mail.ru

Аннотация. Исследованы и проанализированы методы преобразования, конструкции и технологии изготовления совмещенных датчиков нескольких параметров, в частности, влажности и температуры, как широко используемых в таких областях, как пищевые технологии, изготовление строительных материалов, а также в ракетно-космической и авиационной отраслях. Предметом исследования являются методы одновременного преобразования и измерения нескольких физически различных величин, в частности, температуры и влажности. При этом необходимо учитывать помехообразующие параметры: давление, высокие температуры, вибрации и удары, которые при эксплуатации воздействуют на измерительные преобразователи. Целью исследований является создание ряда конструкций помехоустойчивых совмещенных измерительных преобразователей температуры и влажности, которые различаются по физическим принципам, динамике и помехоустойчивости. Основное внимание при исследованиях уделялось новому направлению в космическом и авиационном приборостроении: созданию ряда совмещенных измерительных преобразователей, имеющих расширенные функциональные возможности и устойчивость к внешним помехам.

Ключевые слова: оптоволокно, чувствительный элемент, влажность, температура, решетка Брэгга

Для цитирования: Михайлов П. Г., Михайлов А. П., Пасхин И. Н., Ахметов А. Р., Сазонова В. П., Аналиева А. У. Совмещенные измерительные преобразователи температуры и влажности // Вестник Пензенского государственного университета. 2025. № 3. С. 144–152.

Введение

Конкретным примером необходимости измерения температуры и влажности являются технологические установки, в которых изготавливаются высокопрочные пеноблоки, пористые композитные и влагопоглощающие материалы. Кроме того, в авиакосмической технике крайне важно

контролировать параметры среды при использовании кислородно-водородных двигателей, в которых влажность в окислителе (кислороде) и в топливе (водороде) должна быть на уровне долей процента, при измерениях в области криогенных температур. Следует отметить, что в существующих известных методах измерения:

- результаты о влажности получают по разности температур влажного и сухого термометров;
- регистрацией точки росы (превращение влажного воздуха во влагу).

Указанные и иные методы из-за конструктивных габаритов, а также пожаро-и взрывоопасности не могут быть применены в настоящее время для измерения в космической инфраструктуре.

В настоящее время в России выпускаются совмещенные датчики температуры и влажности [1] (рис. 1). Принцип измерения относительной влажности измерительного преобразователя (ИП) основан на изменении электрической емкости первичного преобразователя в зависимости от влаги на полярном полимерном сорбенте, используемом в качестве влагочувствительного слоя, а принцип измерения температуры преобразователей – на зависимости электрического сопротивления датчика от измеряемой температуры.



Рис. 1. Датчик температуры и влажности типа «Квант»

Совмещенный датчик имеет следующие характеристики по каналам давления и температуры: канал температуры, от -40 до $+65$ °C. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,8$ °C. Канал влажности (в диапазоне температур окружающего воздуха от $+5$ до $+65$ °C) от 20 до 80 % (диапазон погрешности $\pm 5,0$). Основными недостатками указанного датчика являются его низкая скорость измерения температуры и влажности, а также значительные габариты.

Известен также комбинированный датчик температуры и влажности KY-015 / DNT11 [2] (рис. 2), который включает в себя цифровой датчик влажности и температуры DHT11 со встроенным резистором 1 кОм. Встроенный DHT11 использует внутренний емкостный датчик влажности и термистор для определения условий окружающей среды, а также интегральную схему цифрового ввода/вывода для создания последовательного цифрового выхода.

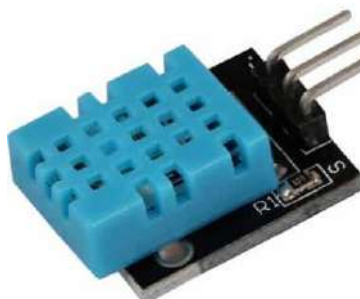


Рис. 2. Датчик температуры и влажности KY-015 / DNT11

Недостатком указанного датчика является невозможность его работы в космических и авиационных приборах из-за негерметичности его конструкции и отсутствия системы обеспечения искробезопасности.

Таким образом, создание совмещенных датчиков температуры и влажности небольших размеров и малого энергопотребления является актуальной задачей в части обслуживания и эксплуатации в ракетно-космической технике.

Обзор методов измерения и контроля различных параметров совмещенным измерительным преобразователем

Оптоволоконные ИП могут использоваться в ситуациях, в которых обычные электронные устройства либо вообще нельзя использовать, либо такое использование сопровождается значительными трудностями и расходами (например, измерение температуры в высоковольтных электрических аппаратах, таких как генераторы переменного тока, трансформаторы; измерение тока и напряжения в высоковольтных линиях электропередачи; быстрое измерение температуры небольших поверхностей, имеющих малую теплопроводность и переменную отражающую способность, в труднодоступных местах). Кроме того, указанные оптоволоконные ИП могут быть объединены в беспроводные системы измерения [3, 4].

Следует отметить, что разработка конструкций и технологий изготовления малогабаритных волоконно-оптических ИП влажности и температуры, предназначенных для применения в космической и авиационной технике, является сложной задачей, так как при этом следует обеспечить решение следующих задач [5, 6]:

- анализ измеряемых физических величин (ФВ) и внешних дестабилизирующих факторов с целью прогнозирования и назначения технических характеристик, позволяющих использовать оптоволоконные сенсоры (ОВС) в космических приборах и полигонной инфраструктуре;
- проведение мониторинга состояния и перспектив развития ОВС, выбрать базовые методы преобразования и конструкции для назначения методов преобразования и конструктивных решений, совместимых с принятыми в космической отрасли;
- проработать вопросы совместимости методов преобразования влажности и температуры в многофункциональных сенсорах (ОВС);
- проанализировать методы обработки выходных сигналов ОВС, для выбора наиболее помехозащищенных и информативных методов;
- провести нагрузочные и температурные испытания ОВС, для проверки правильности выбранных конструкций и технологий.

В качестве важнейшего объекта ракетно-космической техники (РКТ), который, по сути, определяет работоспособность приборов и устройств на первой ступени многоступенчатой ракеты, является ракетный двигатель первой ступени (рис. 3), в котором ОВС контролируют многие процессы, в двигателе: влажность в баках горючего и окислителя, влажность и температуру в газогенераторе, обороты турбонасосного агрегата, расход горючего и окислителя и пр. [7].

Следует отметить, что при испытании и эксплуатации ракетной и летной техники необходимо осуществлять осушку элементов ракет и двигателей с минимальными затратами и временем проведения данной технологической процедуры. Как показала практика, при недостаточной степени осушки в микротрещинах топливных баков остается достаточное количество влаги, которое может в процессе длительного хранения выделиться в виде конденсата на стенках емкостей и трубопроводов и приводить к аварийной ситуации.

Кроме того, осушка осуществляется в топливных трубопроводах после проведенных испытаний на гидравлику, для осушки ракетных баков перед заправкой топлива и окислителя. Осушка полостей ракетного оборудования производится также после изготовления и ремонта, транспортирования и т.д. Одновременно осуществляется осушка газов и паров горючего, так как они оказываются промежуточным материалом, куда сначала попадает влага и который транспортирует ее от объекта в окружающую среду (рис. 4).

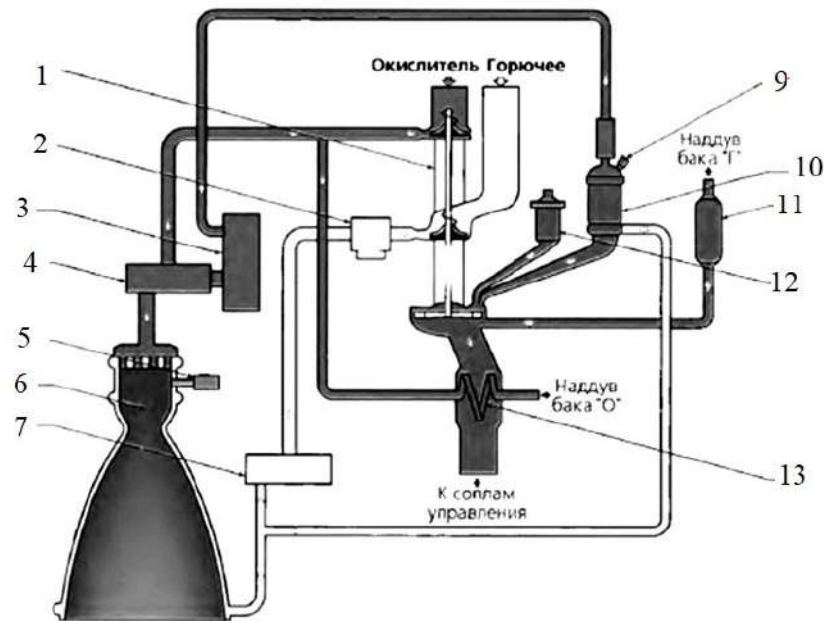


Рис. 3. Принципиальная схема ракетного двигателя РД-191:

1 – запальник; 2 – газогенератор; 3 – смеситель; 4 – пиростартер; 5 – испаритель;
6 – клапан горючего; 7 – камера сгорания; 8 – запальник;
9 – клапан окислителя; 10 – регулятор; 11 – дроссель; 12 – турбонасосный агрегат; 13 – смеситель

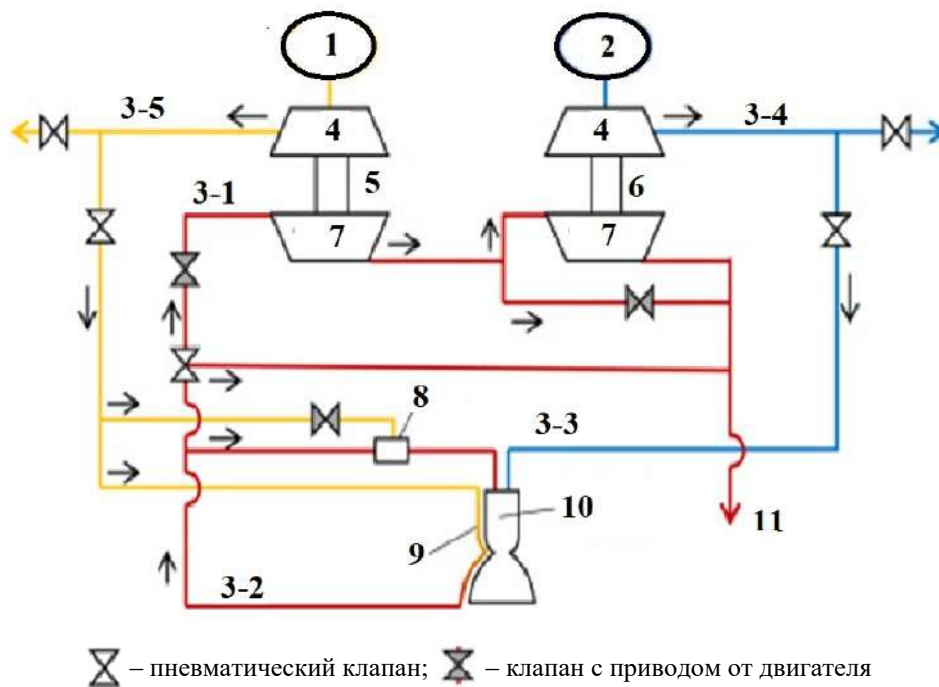


Рис. 4. Расположение датчиков контроля протечек водорода и кислорода в двигателе RSR:

1 – емкость с жидким водородом; 2 – емкость с жидким кислородом; 3-1...3-5 – технологические каналы подачи газов; 4 – насосы; 5 – подача водорода в турбину; 6 – подача кислорода в турбину; 7 – турбины;
8 – смеситель; 9 – камера охлаждения; 10 – камера сгорания; 11 – выход

Примерами использования разрабатываемых сенсоров влажности и температуры для контроля различных ФВ в РКТ являются двигатели и стенды для проверки степени осушки деталей и узлов (рис. 5).

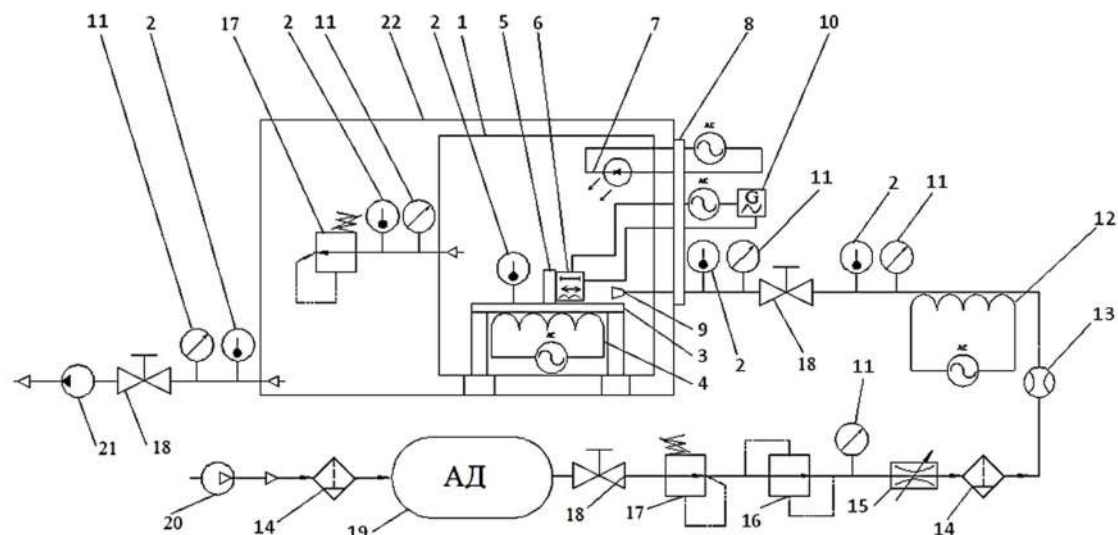


Рис. 5. Схема экспериментального стенда

для изучения процесса осушки элемента конструкции РКТ с микротрещинами:

- 1 – датчик температуры; 2 – тепловой датчик; 3 – подставка;
 4 – электрический нагреватель; 5 – элемент конструкции РКТ с микротрещинами;
 6 – ультразвуковой излучатель; 7 – ультрафиолетовый излучатель; 8 – гермоввод; 9 – сопло подвода теплоносителя; 10 – ультразвуковой генератор; 11 – датчик давления;
 12 – газонагреватель; 13 – расходомер; 14 – фильтр-влагоотделитель; 15 – клапан; 16 – редуктор;
 17 – электропневмоклапан; 18 – вентиль; 19 – аккумулятор давления; 20 – компрессор;
 21 – вакуумный насос; 22 – вакуумная камера

Следует отметить, что тенденция внедрения достижений оптоволоконных систем измерения также прослеживается в ракетно-космической и авиационной технике [5].

Наиболее перспективными в наше время являются ОВС ФВ на основе брэгговских решеток (БР). В настоящее время волокно с брэгговскими решетками (ВБР) рассматривается как один из наиболее перспективных чувствительных элементов сенсора (рис. 6).

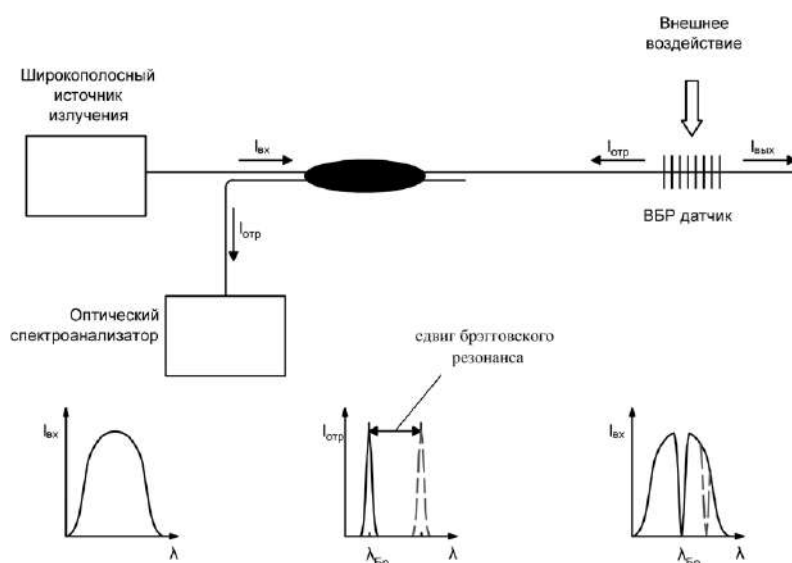


Рис. 6. Схема брэгговского элемента и спектры отражения в ОВС

Сенсоры на основе ВБР имеют ряд достоинств: они не восприимчивы к электромагнитным помехам; защищенность от воздействия электромагнитных полей, они могут работать в мультисенсорном режиме с высокой чувствительностью; широкий диапазон работы по расстоянию; надежность; возможность спектрального и пространственного разделения чувствительных элементов, расположенных в одном или в нескольких световодах; высокое быстродействие; повышенная коррозионная и радиационная стойкость; малые габариты и вес [8].

При разработке ОВС для ракетно-космической техники возникает сложная задача по диагностике ОВС при одновременном действии помех в виде температурных, термоударных, вибрационных и прочих воздействий. Следует отметить, что в РКТ измеряется большое количество ФВ, одними из которых являются влажность и температура.

При исследовании был разработан экспериментальный образец ОВС чувствительного элемента температуры и влажности (рис. 7). Данный волоконно-оптический многофункциональный сенсор состоит из оптоволокну, на котором сформирована брэгговская решетка, сверху на оптоволокну нанесен слой материала с термочувствительным покрытием.

Оптоволокну упирается в корпус вакуумированной камеры, которая образована с одной стороны светоотражающей пленкой, с другой стороны – мембраной, изготовленной из чувствительного к влажности агарозного геля. Оптический луч (R_1 , R_2), промодулированный решеткой Брэгга, одновременно поступает через оптоволокну, на поверхности которого сформирован термочувствительный слой.

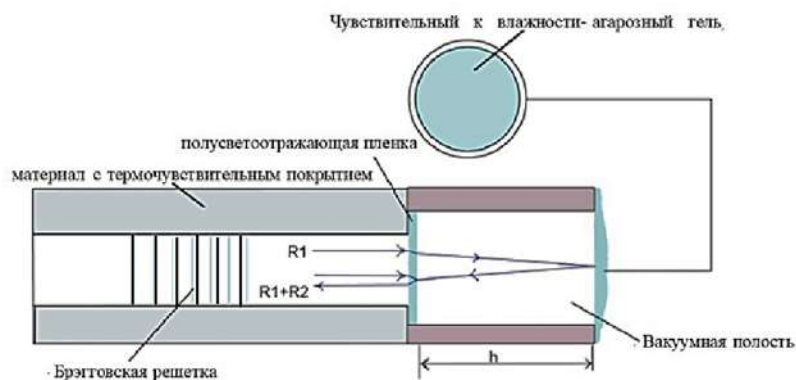


Рис. 7. Схема ОВС для измерения температуры и влажности

Вакуумная полость глубиной h определяет резонансную область ОВС температуры и влажности. Принцип работы ОВС состоит в измерении двух характеристик чувствительности:

- чувствительности к влажности, за счет интерферометра Фабри – Перо;
- эффекта изменения отражения брэгговской решетки оптического волокна от изменения деформации в зависимости от температуры.

Следует также отметить, что благодаря сформированной БР с различным периодом можно выявить различные ФВ, действующие на оптоволокну.

По указанным эффектам можно рассмотреть следующие математические модели, связанные с оптическими эффектами, происходящими в оптоволокну [7, 9], спектр изменяет эффект отражения оптического волокна с ВБР на противоположный. Этот интервал обозначается длиной волны Брэгга (λ_B) и расположен в середине волн, которые являются просветом фильтра для достижения спектра света, который может удовлетворять требованиям Брэгга. При этом самой информативной величиной в ВБР является коэффициент отражения, который определяет, какая величина и спектр оптического излучения, попадающего в ОВ, отражается в обратном направлении.

Воздействие различных ФВ (температуры, деформации, напряжений и пр.) на ОВ с БР приводит к вариации их геометрических размеров, что, в свою очередь, приводит к изменению

таких величин ВБР, как спектры отражения и пропускания, что позволяет различать и фиксировать такие сложные величины, как деформация и температура, вибрации и температура, температура и влажность, и ряд других совмещенных ФВ. Проводя анализ результатов изменения амплитуды и спектра, можно расшифровать конкретику физических величин, действующих на ВБР.

Значение λ_B этих решеток в наиболее чувствительных температурных приложениях может быть выражено

$$\lambda_B = 2 \cdot \Lambda \cdot \eta_{\text{eff}}, \quad (1)$$

где Λ – пространственный период брэгговской решетки; η_{eff} – эффективный показатель преломления оптического одномодового волокна.

Эти два параметра являются функцией деформации и температуры.

Оптическое волокно ВБР (датчики, показанные на рис. 6) популярно для обнаружения температурных деформаций. Брэгговский сдвиг длины волны $\Delta\lambda_B$, вызванный либо деформацией ξ , либо изменением температуры ΔT , может быть выражен моделью

$$\frac{\Delta\lambda_B}{\lambda_B} = (1 - Pe) \cdot \varepsilon + [(1 - Pe) \cdot \alpha + \xi] \cdot \Delta T, \quad (2)$$

где Pe – фотоупругая постоянная; α – коэффициент теплового расширения; ξ – термооптический коэффициент оптического одномодового волокна.

Что касается контроля температуры, то он выполняется с помощью коммерческого датчика FBG, покрытого акрилатом, который чувствителен к этому параметру, как показано в уравнениях (1) и (2).

Чувствительность к влажности ВБР

Чувствительный элемент сенсора показан на рис. 7. Чувствительный элемент ВБР размещен на оптическом одномодовом волокне, а его поперечное сечение покрыто полупрозражающей пленкой, которая продолжается вакуумной полостью FPI. Силиконовая диафрагма закрывает вакуумную полость FPI. На рис. 7 показана кремниевая диафрагма, с нанесенным на нее агарозным (влажностьчувствительным) слоем. Имеются две отражающие поверхности, которые находятся спереди и сзади вакуумной полости, длина которых определяется как h . Из-за возникновения интерференции между этими двумя поверхностями свет отражается. С условием сочетания толщины кремниевой диафрагмы на агарозном геле обе они намного меньше длины вакуумной полости. Агарозный гель рассматривался как одна отражающая поверхность в теоретической модели.

На основе указанного совмещенного датчика температуры и влажности было проведено испытание системы контроля и мониторинга влажности и температуры моделей РКТ на компьютерном стенде (рис. 8).

При проведении экспериментов по определению чувствительности к температуре и влажности в ОВС использовались одномодовые германосиликатные оптические волокна [10]. Диаметр кварцевой сердцевины и светоотражающей оболочки составляет $0,125 \pm 0,002$ мм, толщина защитной полиимидной оболочки составляет $0,010 \pm 0,0025$ мм. Используемые датчики имеют физическую длину брэгговской решетки 5 мм, коэффициент отражения 75–80 % и ширину пика отраженного спектра $0,25 \pm 0,03$ нм. В каждом из описанных в работе экспериментов использовались разработанные ВБР, в которых исследовались характеристики (чувствительность к температуре и влажности). Для придания предварительной деформации оптоволокну с целью активации БР прилагалась растягивающая нагрузка к ВБР, составляющая $\varepsilon = 0,67\text{--}0,93$ %, которая не повлияла на прочность оптоволокну. При проведении экспериментов были обеспечены два уровня контролируемой влажности воздуха: 45–55 и 85–95 % при температуре 25–30 °С. Контрольными приборами измерения фактических значений температуры и влажности были EClerk-M-RHT. При испытаниях на положительные температуры использовалась термокамера XC 115.

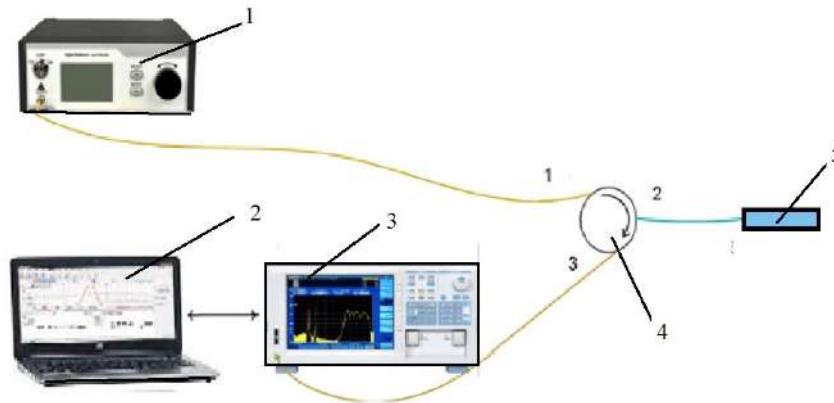


Рис. 8. Экспериментальный стенд определения характеристик совмещенного датчика давления и температуры:

- 1 – волоконный лазерный источник оптического излучения 1550 нм; 2 – персональный компьютер;
3 – оптический анализатор спектра (российский ASTRO A32x);
4 – циркулятор (оптический переключатель каналов); 5 – исследуемый датчик

Для испытаний ВБР при отрицательных температурах использовалась климатическая испытательная камера с контролем влажности СТС 256.

Результаты испытаний показали, что ВБР при различной влажности и температуре и значительных механических нагрузках для испытываемых датчиков изменяют свои показания в пределах 0,36 %. Это позволяет использовать ВБР на брэгговских решетках в разных климатических условиях и на различных изделиях.

Заключение

Рассмотрены датчики для совместного измерения влажности и температуры [11–14]. Приведен экспериментальный макет оптоволоконного датчика, использующего эффект Брэгга, который позволяет эффективно разделять информацию по влажности и температуре, а также информационную систему, которая использует данный датчик. Экспериментальные результаты по исследованию характеристик ВБР показали их высокую стабильность, поэтому рассмотренные оптоволоконные совмещенные датчики могут быть востребованы в технике.

Список литературы

1. Беляков В. А. Выбор энергетических параметров кислородно-водородного безгазогенераторного жидкостного ракетного двигателя // Сибирский аэрокосмический журнал. 2022. Т. 23, № 3. С. 424–436. doi: 10.31772/2712-8970-2022-23-3-424-436
2. Датчики температуры и относительной влажности комбинированные «Квант». URL: <https://all-pribors.ru/opisanie/80773-20-kvant>
3. Sensor Wiki: KY-015 / DHT11 Combination Temperature and Humidity Sensor. URL: <https://www.thegeekpub.com/wiki/sensor-wiki-ky-015-dht11-combination-temperature-and-humidity-sensor>
4. Mikhailov P. Multifunctional fiber-optic sensors for Space Infrastructure // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 5. P. 80–89. doi: 10.15587/1729-4061.2021.242995
5. Mendoza E. A., Esterkin Y. Multi-channel monolithic integrated fiber-optic sensor with a Bragg array // Photonic. Sens. 2011. № 1. P. 281. doi: 10.1007/s13320-011-0021-8
6. Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. Свойства и применение. М. : Техносфера, 2006. 224 с.
7. Голованов М. В. Аварийные ситуации при эксплуатации ракетно-космической техники. URL: file:///C:/Users/pit_m/Downloads/avariynye-situatsii-pri-ekspluatatsii-raketno-kosmicheskoy-tehniki.pdf
8. Королев В. А., Потапов В. Т. Волоконно-оптические датчики температуры и давления в биомедицине // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. XVIII, № 3. С. 256–258.

9. Pevek S., Donlagic D. Miniature fiber-optic sensor for simultaneous measurement of pressure and refractive index // Opt. Latvian. 2014. № 39 (21). P. 6221–6224.

10. Сероваев Г. С., Кошелева Н. А. Исследование стабильности показаний волоконно-оптических датчиков на брэгговских решетках при различных климатических условиях // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. 2023. № 4. С. 101–109.

11. Jia P. G., Fang G. K., Liang T. [et al.]. Fabry-Perot fiber-optic refractive index sensor with temperature compensation based on a hollow silica tube for high-temperature applications // Sens. Drives B. Chem. 2017. № 244. P. 226–232.

12. Михайлов П., Уалиев Ж. Формообразующие процессы локального удаления полупроводниковых материалов в технологиях изготовления микромеханических устройств // Международный журнал машиностроения и технологий. 2018. № 9 (10). С. 1356–1367.

13. Патент № 2473874 RU, МПК G01L 11/02. Распределенные оптические датчики давления и температуры / Стоеш К. У., Бойд К. Д.; опубл. 27.01.2013. URL: rusneb.ru

14. Ying J. D. [et al.] Serial Fabry–Perot fiber-optic sensor for simultaneous measurement of pressure and temperature // IEEE Photonics technology. 2014. № 26 (20). P. 2070–2073.

Информация об авторах

Михайлов Петр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Пензенский государственный университет.

Михайлов Алексей Петрович, начальник группы ООО «Газпромнефть – Цифровые решения» (г. Санкт-Петербург).

Пасхин Илья Николаевич, сотрудник ПАО НПП «Импульс» (г. Москва).

Ахметов Андрей Равильевич, заместитель генерального директора АО «КИТ» (г. Пенза).

Сазонова Вера Петровна, специалист по учебно-методической работе, Российский государственный гуманитарный университет (г. Москва).

Аналиева Ажар Уразбаевна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Физика», Казахский университет инновационных и телекоммуникационных систем (г. Уральск).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.