

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник статей V Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 8 сентября 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
Т33

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

Т33 Тенденции и проблемы развития современной науки : сборник статей
V Международной научно-практической конференции (8 сентября 2025 г.). —
Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 165 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-857-7

Настоящий сборник составлен по материалам V Международной научно-практической конференции ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, состоявшейся 8 сентября 2025 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

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

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

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00215-857-7

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

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	7
АНАЛИЗ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	8
<i>Дюрменова Светлана Суюновна, Зиновьев Андрей Андреевич</i>	
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	13
<i>Гарелина Светлана Александровна, Любкин Роман Николаевич, Скрынников Алексей Юрьевич</i>	
СИСТЕМА РАДИОЛОКАЦИИ И МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА УСТАНОВКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ.....	20
<i>Сысоев Ярослав Алексеевич</i>	
АДАПТИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ	26
<i>Маселемова Дина Болаткызы</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОЖИДКОСТНОГО ПОДЪЕМНИКА ПРИ МНОГОФАЗНОМ ПОТОКЕ ЖИДКОСТИ.....	34
<i>Абдураманов Марлен Азизович, Саитжанов Руслан Бахтиёрович</i>	
НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ.....	39
<i>Королев Вячеслав Александрович, Акульшина Полина Андреевна</i>	
РОБОТИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	43
<i>Кудрявцев Даниил Павлович</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОКРУГ ВНОВЬ СОЗДАВАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ	47
<i>Королев Вячеслав Александрович, Акульшина Полина Андреевна</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА	52
ИНФОРМАТИКА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ НАУКИ	53
<i>Руденко Елизавета Сеймуровна, Татаринцев Александр Иванович</i>	
МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ.....	57
<i>Филиппов Алексей Петрович</i>	

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	60
ДОГОВОР ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ КАК ОСНОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ СОМАТИЧЕСКИХ ПРАВ ПАЦИЕНТА.....	61
<i>Япаров Тимур Рустамович</i>	
ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ПОМИЛОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	66
<i>Сокольских Ирина Ивановна</i>	
ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ	70
<i>Краевская Анна Геннадьевна, Сизов Константин Алексеевич, Пахолков Эмиль Сергеевич</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	78
КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В ОТРАСЛИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГООБЪЕКТОВ	79
<i>Лапин Антон Константинович</i>	
К ВОПРОСУ ОБ ИНФРАСТРУКТУРЕ АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	84
<i>Алексушин Захар Глебович</i>	
МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ	92
<i>Чирва Маргарита Денисовна</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	100
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ИДЕЙ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ И ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ	101
<i>Костина Любовь Михайловна, Писаренко Ирина Алексеевна, Карпова Марина Александровна, Шиничева Ирина Юрьевна</i>	
ВЛИЯНИЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО УШУ НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ СТУДЕНТОВ	105
<i>Ильяева Людмила Ивановна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	111
ПЛОДОВЫЙ ГЕМОГЛОБИН КАК МАРКЕР ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ У КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ	112
<i>Носков Андрей Игоревич, Кривенцев Максим Юрьевич</i>	
АКТИВНОСТЬ ПЕПТИДОВ ЦЕКРОПИНА P1 И LL-37 В ОТНОШЕНИИ УРОПАТОГЕНОВ.....	116
<i>Эпова Екатерина Юрьевна, Алентьева Валентина Валерьевна, Дроздова Надежда Александровна</i>	

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ РЕТИНОБЛАСТОМЫ	121
<i>Волкова Валерия Дмитриевна, Камалиева Юлия Алексеевна</i>	
ВЛИЯНИЕ НИКОТИНА И ПРЕДНИЗОЛОНА НА ЭМБРИОГЕНЕЗ	129
<i>Итуов Сальбий Схатбиевич, Гиш Фарида Асланбиевна</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА.....	133
<i>Манукян Лаура Вардановна</i>	
МИКРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ФАРМАКОЛОГИИ И ТОКСИКОЛОГИИ: ПОТЕНЦИАЛ И ОГРАНИЧЕНИЯ	143
<i>Итуов Сальбий Схатбиевич</i>	
КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ЭПИЛЕПСИИ.....	149
<i>Маматкурбанов Шокиржон Баходирович, Маджидова Якутхон Набиевна</i>	
СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА	153
ИЗУЧЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ПРИНЦИПОВ СКАНДИНАВСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ	154
<i>Сабынин Иван Алексеевич, Кирсанов Григорий Георгиевич</i>	
ТАКТИЧЕСКИЙ УРБАНИЗМ КАК ПОДХОД К ПРЕОБРАЗОВАНИЮ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	158
<i>Сабынин Иван Алексеевич Кирсанов Григорий Георгиевич</i>	
АДАПТАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	162
<i>Сабынин Иван Алексеевич, Кирсанов Григорий Георгиевич</i>	

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

АНАЛИЗ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Дюрменова Светлана Суюновна

К.Т.Н., доцент

Зиновьев Андрей Андреевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»

Аннотация: огнестойкость строительных конструкций представляет собой один из важнейших параметров пожарной безопасности зданий и сооружений. Рассмотрены виды огнестойкости зданий и сооружений, степень огнестойкости, огнестойкость различных видов материалов. Предложены способы повышения огнестойкости конструкций.

Ключевые слова: огнестойкость, материалы, строительство, пожарная безопасность, здания, сооружения.

FIRE RESISTANCE ANALYSIS OF BUILDING STRUCTURES

Dyurmenova Svetlana Suyunovna

Zinoviev Andrey Andreevich

Abstract: fire resistance of building structures is one of the most important parameters of fire safety of buildings and structures. The types of fire resistance of buildings and structures, the degree of fire resistance, fire resistance of various types of materials are considered. Methods for increasing the fire resistance of structures are proposed.

Key words: fire resistance, materials, construction, fire safety, buildings, structures.

Огнестойкость строительных конструкций – ключевой аспект пожарной безопасности, показывающий, как долго они способны выдерживать высокие температуры и открытое пламя, сохраняя свою несущую способность. Проектирование безопасных зданий в современном строительстве немислимо без точного определения и гарантии требуемых пределов огнестойкости.

Огнестойкость зданий и сооружений

За показатель огнестойкости берут предел огнестойкости конструкции. По ГОСТ 30247 он измеряется в минутах до того момента, как не наступит одно из предельных состояний конструкции:

- возникнет полное обрушение несущей способности (показатель R);
- нарушится целостность конструкции (E);
- теплоизолирующая способность уменьшится до минимума (I)

Выделят 4 класса конструктивной опасности строительных объектов:

1. Непожароопасные (КО).
2. Малопожароопасные (К1).
3. Умеренно пожароопасные (К2).
4. Пожароопасные (К3) [1].

Степень огнестойкости

Существует пять уровней огнестойкости, каждый из которых характеризуется своим пределом устойчивости к огню:

Первая степень: Это наиболее прочные и устойчивые к возгоранию конструкции. Они создаются из таких материалов, как камень, листовые материалы, огнеупорные плиты и железобетон.

Вторая степень: Конструкции с этим уровнем огнестойкости также обладают высокой степенью защиты, но их определение имеет свои нюансы. К этой категории относятся, например, сооружения, построенные с использованием стальных конструкций.

Третья степень (подразделяется на "а" и "б"):

Третья "а": Включает каркасные здания, где несущие элементы выполнены из незащищенной стали.

Третья "б": Относится к одноэтажным деревянным каркасным строениям. Сюда же можно отнести и панельные ограждения, изготовленные из дерева, обработанного специальными огнезащитными составами. К этой же категории относятся железобетонные, бетонные и каменные конструкции, в которых присутствуют деревянные перекрытия.

Четвертая: К этой группе относятся здания, несущие конструкции которых изготовлены из легковоспламеняющихся материалов, например, дерева. Такие здания обязательно покрываются слоем штукатурки или плитки. Деревянные чердаки дополнительно обрабатываются составами, препятствующими возгоранию.

Четвертая "а": Применяется к каркасным одноуровневым зданиям. Стальные элементы каркаса в некоторой степени способствуют защите всего сооружения.

Пятая степень: Это конструкции, которые легко воспламеняются и трудно поддаются мерам по предотвращению пожара. Огонь в таких сооружениях распространяется практически мгновенно. Поэтому помещения с пятой степенью огнестойкости не предназначены для постоянного пребывания людей. В них также запрещено хранить горючие и взрывоопасные вещества, а также подключать электроприборы.

Огнестойкость разных видов строительных материалов

В строительстве могут использоваться дерево, бетон, полимеры, кирпич, металлические балки, сэндвич панели и прочее [2].

Степень огнестойкости здания в зависимости от материала изготовления:

- Кирпич. Кирпичные стены считаются капитальными, но сгорают за 5 часов интенсивного воздействия пламени. Кирпич относят ко второму классу огнестойкости.
- Дерево. Деревянные строения могут возводиться с учетом разных технологий, поэтому степень огнестойкости их может составлять в пределах 3 или 4 класса.
- Сэндвич панели. Показатель огнестойкости определяется индивидуальными характеристиками панелей, используемых для возведения здания. Гипсокартон. Открытый огонь может выдерживать до 20 минут. После этого начинается процесс разрушения. Гипсокартонные сооружения имеют самый низкий класс огнестойкости.

Металлические конструкции. Пределы огнестойкости малы. Металлические конструкции, несмотря на то, что выполнены из негорючих материалов, имеют низкие пределы огнестойкости без специальной защиты. Это объясняется высокой теплопроводностью металла и быстрым снижением прочностных характеристик при нагреве. Критическая температура для большинства стальных конструкций составляет 500-550°C, которая достигается уже через 10-15 минут стандартного огневого воздействия.

Бетон. Огнестойкость бетона ведет себя по-разному в зависимости от воздействия огня. Бетон может сохранять структурную целостность, снижать прочность, разрушаться, все эти действия могут происходить с бетоном в зависимости от температуры нагрева.

Способы повышения огнестойкости конструкций

Повышение огнестойкости строительных конструкций может осуществляться различными методами, выбор которых зависит от типа материала, требуемого предела огнестойкости, экономических соображений и архитектурных требований. Современные технологии огнезащиты позволяют достичь любых требуемых пределов огнестойкости при правильном подборе методов и материалов [3].

Огнезащитные покрытия

Тонкослойные вспучивающиеся покрытия представляют собой специальные краски толщиной 0,5-3 мм, которые при нагреве увеличиваются в объеме в 20-40 раз, образуя пористый теплоизолирующий слой.

Толстослойные огнезащитные покрытия (обмазки) создают постоянный теплоизолирующий слой толщиной 10-50 мм. Они обеспечивают более высокие пределы огнестойкости (до R 240) и большую механическую прочность покрытия. Современные составы на основе вермикулита, перлита или минеральных волокон имеют низкую плотность и хорошие адгезионные свойства.

Конструктивная огнезащита

Облицовка конструкций огнестойкими материалами является одним из наиболее эффективных методов повышения огнестойкости, например гипсокартонные листы толщиной 12,5 мм обеспечивают повышение предела огнестойкости стальных конструкций на 30-45 минут. Фиброцементные плиты толщиной 10-20 мм могут увеличить огнестойкость на 60-90 минут.

Засыпная огнезащита применяется для полых конструкций и заключается в заполнении полостей огнестойкими материалами: песком, перлитом, минеральной ватой [4].

Заключение

Создание безопасных зданий и сооружений требует комплексного подхода к обеспечению огнестойкости конструкций. Это достигается путем тщательного выбора материалов, продуманных конструктивных решений и эффективных методов огнезащиты, формирующих надежную пассивную противопожарную систему. Такая система играет ключевую роль в обеспечении безопасной эвакуации и снижении материального ущерба при возникновении пожара. Современные достижения в области технологий и материалов открывают широкие перспективы для достижения любых заданных пределов огнестойкости. Важно понимать, что пренебрежение огнезащитой

ради экономии может обернуться несоизмеримо большими затратами в случае пожара, а также поставить под угрозу человеческие жизни.

Список литературы

1. ГОСТ 30247.0-94 Международный стандарт конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость.
2. СП.2.13130.2012. «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости» (утв. Приказом МЧС России от 21.11.2012 №693);
3. СНиП 21-09-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
4. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22.07.2008г. №ФЗ-123

© Дюрменова С.С., Зиновьев А.А.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Гарелина Светлана Александровна

к.т.н., доцент

Любкин Роман Николаевич

аспирант

Скрынников Алексей Юрьевич

старший преподаватель

ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

Аннотация: в статье представлена концептуальная модель формирования системы технических средств предотвращения чрезвычайных ситуаций. Подчёркивается необходимость перехода от статического перечня оборудования к динамическому механизму его формирования и поддержания в готовности. Выделяются основные структурные блоки механизма формирования, предложена универсальная методика, позволяющая организовать управление ТС на основе анализа условий, оценки критичности, ресурсного планирования, выбора организационных форм распределения, применения риск-ориентированных подходов и интеграции данных в систему управления ликвидацией ЧС. В качестве примера рассмотрен опыт МЧС России в сфере поверки средств измерений, демонстрирующий работу механизма на практике. Сделан вывод о возможности распространения данного подхода на иные направления, включая эксплуатацию дорогостоящих средств ликвидации последствий аварий и ЧС, а также инженерных систем защиты.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, предотвращение ЧС, технические средства, механизм формирования, риск-ориентированный подход, ресурсное планирование, организационная форма, МЧС России, передвижная мобильная лаборатория, система безопасности.

CONCEPTUAL FOUNDATIONS AND METHODOLOGY FOR THE FORMATION OF A SYSTEM OF TECHNICAL MEANS FOR PREVENTING EMERGENCY SITUATIONS

Garelina Svetlana Alexandrovna

Lyubkin Roman Nikolaevich

Skrynnikov Alexey Urievich

Abstract: the article presents a conceptual model for the formation of a system of technical means for the prevention of emergency situations. The need to move from a static list of equipment to a dynamic mechanism for its formation and maintenance in readiness is emphasized. The main structural blocks of the formation mechanism are identified, a universal methodology is proposed that allows organizing vehicle management based on the analysis of conditions, criticality assessment, resource planning, selection of organizational forms of distribution, the use of risk-oriented approaches and data integration into the emergency response management system. As an example, the experience of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the field of verification of measuring instruments is considered, demonstrating the operation of the mechanism in practice. It is concluded that it is possible to extend this approach to other areas, including the operation of expensive means of eliminating the consequences of accidents and emergencies, as well as engineering protection systems.

Key words: emergency, emergency prevention, technical means, formation mechanism, risk-based approach, resource planning, organizational form, EMERCOM of Russia, mobile laboratory, security system.

Введение

Чрезвычайные ситуации (ЧС) в современном мире развиваются стремительно и могут приводить к тяжёлым последствиям для населения, инфраструктуры и экономики [1]. Предотвращение ЧС становится одной из ключевых задач национальной системы безопасности. Технические средства (ТС), обеспечивающие контроль параметров среды, работу элементов инженерной защиты, оповещение, оперативное реагирование, проведение аварийно-спасательных работ и иных мероприятий по ликвидации ЧС, образуют основу этой системы. Однако наличие оборудования само по себе не гарантирует эффективности его применения.

Решающим фактором является то, каким образом организовано применение ТС и поддержание их в готовности. Разрозненные приборы и установки не обеспечивают создание устойчивого барьера перед угрозами, если отсутствует комплексный подход к их распределению, эксплуатации и совершенствованию. Поэтому необходимо рассматривать не только перечень оборудования, но и механизм формирования системы ТС предотвращения ЧС.

Данный механизм предполагает совокупность нормативных требований, организационных решений, ресурсов и методик управления, которые обеспечивают постоянную готовность ТС и их рациональное использование в условиях ограниченных возможностей и высокой неопределённости. В отличие от статической структуры, механизм описывает динамику взаимодействия всех элементов и позволяет адаптировать систему к меняющимся угрозам.

Концептуальные основы механизма формирования системы

Механизм формирования системы ТС предотвращения ЧС можно представить как взаимодействие пяти блоков.

Нормативно-правовой блок задаёт правила функционирования системы: законы, приказы и стандарты определяют регламенты обслуживания, порядок эксплуатации и ответственность за готовность ТС.

Институциональный блок охватывает организации и подразделения, отвечающие за практическую реализацию этих правил: от федеральных ведомств и их территориальных органов до служб реагирования и подрядных структур.

Ресурсный блок отражает реальные возможности системы: бюджетные средства, кадровый потенциал, время, доступную инфраструктуру и материально-технические ресурсы. Именно они формируют пределы эффективности механизма и определяют необходимость приоритизации.

Методический блок включает алгоритмы планирования, модели распределения ресурсов и риск-ориентированные подходы. Он позволяет учитывать вероятность отказов, прогнозировать ущерб и формировать оптимальные решения в условиях неопределённости.

Технический блок объединяет сами ТС: приборы мониторинга, средства инженерной защиты, системы оповещения и связи, мобильные установки ликвидации последствий ЧС и пр. Именно технический блок обеспечивает непосредственную реализацию функций предотвращения ЧС, но его готовность определяется взаимодействием всех остальных элементов механизма.

Методика применения механизма формирования системы

Формирование системы ТС предотвращения ЧС можно описать как последовательность управленческих этапов.

Первым этапом является анализ исходных условий (данных): проводится инвентаризация ТС, оценивается их техническое состояние и распределение по регионам, выявляются слабые звенья и «узкие места».

Второй этап связан с оценкой критичности: определяются элементы, отказ которых приведёт к наибольшим последствиям, и формируются приоритеты их обслуживания и модернизации.

На третьем этапе осуществляется ресурсное планирование. Оно включает расчёт потребностей в финансировании, эксплуатирующем персонале, времени и инфраструктуре, а также поиск баланса между имеющимися ресурсами и масштабом задач по предотвращению ЧС.

Четвёртый этап предполагает выбор организационных форм распределения. Для массовых и недорогих ТС целесообразно децентрализованное закрепление за каждым подразделением или структурой. Для редких и дорогостоящих объектов, например установок ликвидации загрязнений при разливах химических веществ, оптимально централизованное хранение на региональных базах с обеспечением условий хранения и обслуживания. Из универсальных мобильных средств целесообразно формировать резерв, который может оперативно перебрасываться в зону риска или район непосредственного применения. Таким образом достигается рациональное сочетание доступности и экономичности.

Пятый этап заключается в применении риск-ориентированных подходов к планированию применения ТС. Здесь прогнозируются вероятности возникновения ЧС и последствия отказа ТС. На основе этих данных формируется, например, очередность обслуживания, маршруты перемещения мобильных средств, приоритеты финансирования и их модернизации.

Завершающий шестой этап связан с интеграцией информации в систему управления ЧС. Создаётся единый цифровой контур, позволяющий отслеживать состояние ТС, контролировать выполнение мероприятий с их применением и оперативно корректировать планы применения в зависимости от изменяющейся обстановки.

Такая методика обеспечивает переход от формального соблюдения регламентов к комплексному механизму, ориентированному на реальное снижение рисков. В качестве примера можно привести опыт МЧС России в данной области.

Пример действия механизма формирования системы ТС в структурах МЧС России

Одним из наглядных примеров действия механизма формирования системы ТС является организация поверки средств измерений в МЧС России.

В системе МЧС России эксплуатируется широкий спектр приборов: газоанализаторы, дозиметры, тепловизоры, средства контроля давления в воздушных баллонах дыхательных аппаратов. Эти приборы включены в состав аварийно-спасательного оборудования и непосредственно обеспечивают безопасность личного состава, а также эффективность мероприятий по

реагированию ЧС. Поэтому их метрологическая исправность и своевременная поверка приобретают особое значение.

Нормативной основой служат положения федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [2], ведомственные приказы, такие как [3], а также национальные стандарты. Организационно основным структурным элементом системы поверки является Федеральное казённое учреждение «Центральная база измерительной техники МЧС России» (ЦБИТ). Также в систему поверки ТС включены его территориальные подразделения и парк подвижных метрологических лабораторий (ПМЛ). Последние позволяют выполнять поверку непосредственно «на местах», сокращая сроки изъятия приборов из эксплуатации на период проведения поверки.

В последние годы парк приборов в подразделениях МЧС России существенно увеличился, при этом технологические мощности ЦБИТ остались прежними. Результатом явился возросший объем нагрузки на поверочные подразделения, усилилась проблема сезонных пиков и возник риск длительных простоев средств измерений. ПМЛ частично решают эту задачу, однако их производительность ограничена. Для преодоления этих ограничений применяются риск-ориентированные методики планирования поверок. Приоритет отдаётся приборам, от которых напрямую зависит предотвращение ЧС, в первую очередь средствам радиационного контроля и газоанализа. Решение о выборе канала поверки (ЦБИТ или аккредитованная коммерческая организация) принимается на основе моделей оценки ущерба и критериев принятия решений в условиях неопределённости.

Таким образом, даже в этой частной сфере видно, что готовность приборов к применению достигается не только технической операцией поверки, но и целым комплексом организационных и методических решений. На примере работы структур МЧС России можно проследить действие всех элементов механизма: нормативная база задаёт правила, институциональные структуры обеспечивают выполнение, ресурсы определяют пределы возможностей, методики позволяют принимать оптимальные решения, а техника (ПМЛ) повышает мобильность системы.

Адаптация механизма формирования системы ТС к другим направлениям

Опыт МЧС России демонстрирует универсальность предложенного механизма. Те же принципы применимы и в других организационно-технических системах и областях деятельности.

Так, например, в области радиационного и химического мониторинга механизм проявляется через выделение критических постов наблюдения за параметрами обстановки, приоритетное ресурсное обеспечение и организацию создания и функционирования мобильных групп контроля. В сфере связи и оповещения он реализуется в форме риск-ориентированного планирования обслуживания узлов и каналов, распределения ресурсов на наиболее значимые элементы сети. В системах инженерной защиты – через приоритетное оборудование и обеспечение наиболее уязвимых объектов и концентрацию дорогостоящего оборудования в региональных центрах.

Особое значение механизм приобретает при управлении редкими и дорогостоящими средствами ликвидации последствий ЧС. Их малое количество не позволяет разместить их повсеместно, поэтому принимаются решения о территориальном размещении в ключевых узлах и создании мобильных резервов, которые могут быть оперативно переброшены в зону риска. Таким образом, достигается баланс между экономичностью и эффективностью применения.

Заключение

Механизм формирования системы ТС предотвращения ЧС представляет собой концептуальную модель, объединяющую нормативные, организационные, ресурсные, методические и технические элементы в единый процесс. Его сущность заключается в переходе от формального перечня оборудования к динамической системе, способной адаптироваться к рискам и обеспечивать готовность к предотвращению ЧС.

Пример организации поверки средств измерений в МЧС России показывает, что применение риск-ориентированных методик, развитие мобильной инфраструктуры и рациональное распределение ресурсов позволяют повысить готовность ТС и устойчивость системы в целом. Универсальность предложенной модели открывает возможности для её распространения на различные области защиты – от мониторинга и связи до инженерной защиты и ликвидации последствий ЧС. Это создаёт предпосылки для формирования целостной системы предотвращения ЧС, обладающей устойчивостью и способностью адаптироваться к новым вызовам.

Список литературы

1. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»: федер. закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ: ред. от 08.08.2024 // Доступ из справ.-правов. системы «КонсультантПлюс».

2. «Об обеспечении единства измерений»: федер. закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ // Доступ из справ.-правов. системы «КонсультантПлюс».

3. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 №2510. – Текст: электронный // официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011230010> (дата обращения: 18.05.2025).

© Гарелина С.А., Любкин Р.Н.,
Скрынников А.Ю., 2025

УДК 621.396.44:622.24-047.36

**СИСТЕМА РАДИОЛОКАЦИИ И МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА УСТАНОВКИ
ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ**

Сысоев Ярослав Алексеевич

аспирант, преподаватель

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»,

Институт электроники и светотехники

Научный руководитель: **Тутаев Геннадий Михайлович**

д-р техн. наук, доцент,

заведующий кафедрой электроники и электротехники

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»,

Институт электроники и светотехники

Аннотация: в статье исследуются основные методы бестраншейной прокладки коммуникаций под землёй. Подробно изучается принцип работы системы радиолокации буровой головки. Анализируются основные проблемы системы радиолокации и мониторинга параметров буровой головки и приводятся возможные варианты их решения.

Ключевые слова: бестраншейный метод, горизонтальное направленное бурение, буровая установка, буровая головка, радиолокация, антенна, искусственный интеллект.

**THE SYSTEM OF RADAR AND MONITORING OF PARAMETERS
OF THE ELECTRICAL COMPLEX OF THE INSTALLATION
OF HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING**

Sysoev Yaroslav Alekseevich

Scientific adviser: **Tutaev Gennady Mikhailovich**

Abstract: the article examines the main methods of trenchless laying of communications underground. The principle of operation of the drilling head radar system is studied in detail. The main problems of the radar system and monitoring of drilling head parameters are analyzed and possible solutions are given.

Key words: trenchless method, horizontal directional drilling, drilling rig, drilling head, radar, antenna, artificial intelligence.

Современное быстрое развитие городов и других населенных пунктов требует наличия высокоразвитой инфраструктуры и разнообразных систем для обеспечения жизнедеятельности, таких как электроснабжение, оптоволоконные линии связи, водоснабжение, газоснабжение и так далее. Для этого необходимо прокладывание коммуникации – связи между инфраструктурными объектами.

Традиционным методом прокладки коммуникаций является траншейный метод. К его недостаткам можно отнести не только его трудоемкость и негативное воздействие на окружающую среду, но и значительные временные затраты, связанные с восстановлением нарушенного ландшафта. Такой способ прокладки коммуникаций также может вызывать временные затруднения в движении транспорта и пешеходов, что вызывает неудобства для жителей и бизнеса в данном районе. При прокладке коммуникаций по этому методу могут возникать дополнительные расходы на переоборудование или устранение повреждений существующих инженерных сетей. При неблагоприятных погодных условиях работы могут затягиваться, что также увеличивает затраты и сроки выполнения проекта [1, с. 41].

В связи с этими недостатками в последние годы все более популярными становятся альтернативные методы прокладки коммуникаций, такие как горизонтально-направленное бурение, микротоннелирование и другие бестраншейные технологии. Эти методы позволяют значительно снизить воздействие на окружающую среду, сократить время работ и минимизировать нарушения инфраструктуры.

Метод горизонтального направленного бурения (ГНБ) представляет собой эффективную технологию, позволяющую прокладывать подземные коммуникации без необходимости вскрытия поверхности. Этот метод особенно полезен в сложных условиях, когда траншейные работы могут вызвать значительные проблемы, включая повреждение существующей инфраструктуры или нарушение природных ландшафтов [2, с. 012009].

Бурение скважины осуществляется с помощью породоразрушающего инструмента, который находится на конце буровой головки (рис. 1). Буровая головка приводится в движение с помощью электротехнического комплекса буровой установки. В процессе буровых работ осуществляется непрерывный мониторинг положения и параметров головки.



Рис. 1. Буровая головка

Для осуществления радиолокационного мониторинга параметров буровой головки необходимы два человека: оператор бурения, находящийся в кабине буровой установки и управляющий движением головки, и оператор лоатора, следующий за головкой над ней по поверхности земли и принимающий сигнал от неё. Система локации приведена на рис. 2. Внутри головки находится радиопередающий зонд, который состоит из источника питания, антенны, датчиков и компонентной базы. Датчики измеряют следующие параметры головки: глубина под поверхностью земли, угол наклона, угол поворота, температура головки, заряд источника питания [3, с. 48]. Электрические данные преобразуются в радиоинформацию и излучаются антенной. При этом излучатель индуцирует сигналы двух типов: первый содержит информацию о глубине головки, второй – об остальных параметрах. Первый сигнал имеет более широкий частотный спектр, чем второй. Вдоль корпуса буровой головки сделаны тонкие щели во избежание экранировки электромагнитного поля антенны.



Рис. 2. Система локации ERA2

Приёмное устройство локации имеет три антенны. Одна из них находится в нижней части приёмника, две другие – в верхней. Антенна в нижней части регистрирует сигналы, содержащие информацию об угле поперечного и продольного наклонов, ёмкости батареи и температуре буровой головки. Антенны в верхней части приёмника являются позиционными, то есть регистрируют положение головки. Они перпендикулярны друг другу, каждая из них расположена под углом 45 градусов к горизонту [4].

Одной из проблем компонентной базы радиопередатчика является перегрев буровой головки при разрушении грунта с высокой жёсткостью. С одной стороны, из-за перегрева характеристики полупроводниковых приборов внутри головки могут изменяться, что вызовет передачу неверных данных. С другой стороны, высокая температура может вызвать взрыв датчиков [5, с. 55]. Возможным решением данной проблемы является охлаждение при помощи подачи в головку бурового раствора, количество и давление которого регулируются автоматизированной системой в зависимости от температуры головки.

Другой проблемой радиопередатчика является закручивание буровой головки с уменьшением диаметра в месте продольных щелей, что приводит к их смыканию и экранировке электромагнитного поля. Решением этой проблемы является увеличение толщины щелей и заполнение их твёрдым диэлектрическим материалом [6, с. 213886].

Оператор локатора имеет приёмную антенну, которая получает сигнал, содержащий данные о параметрах головки. Эти параметры он может увидеть на индикаторах локатора. Локатор отправляет радиосигнал с теми же данными приёмной антенне, находящейся в буровой установке. Оператор бурения сравнивает полученные от локатора параметры головки с номинальными. В случае их несовпадения он корректирует их или останавливает процесс бурения.

Большинство локаторов работает в трёх режимах: режиме слежения, режиме позиционирования и режиме ультразвукового измерения. В режиме слежения индикаторы показывают расстояние до головки, её угол наклона и угол поворота. В режиме позиционирования оператор локации может увидеть глубину головки, её температуру и заряд источника питания. В режиме ультразвукового измерения излучатель индуцирует высокочастотную звуковую волну, которая отражается от поверхности земли и возвращается к локатору. По интервалу времени между излучением и приёмом рассчитывается расстояние до поверхности земли, а затем автоматически вычисляется глубина головки как

разность между расстоянием от локатора до головки и расстоянием между локатором и поверхностью земли [7, с. 135].

Одной из проблем в локации ГНБ является низкий уровень принимаемого сигнала от головки в определённых условиях. Это может случиться при наличии поглощающих материалов в толще земли, например, солёной воды. Решением этой проблемы является увеличение мощности передатчика. Кроме того, высокий уровень помех может значительно ухудшить сигнал. Помехоустойчивость может быть обеспечена использованием аналоговых или цифровых помехоподавляющих фильтров и внедрением алгоритмов помехоустойчивого кодирования [8, с. 316].

Другой проблемой является сложность позиционирования головки на местности, где оператор локации не может находиться, например, на водоёме [9, с. 59]. Возможным решением данной проблемы является дистанционное управление головкой с использованием искусственного интеллекта [10, с. 372].

С целью повышения экономической эффективности и оптимизации трудовых затрат можно предложить провести автоматизацию и роботизацию буровых установок, а также внедрение нейронных сетей в систему управления установками [11, с. 103810]. Это позволит исключить оператора бурения и оператора локатора из процесса буровых работ [12, с. 103450].

Таким образом, в ходе исследования проведён обзор существующих методов прокладки коммуникаций, рассмотрена сущность метода ГНБ. Выделены проблемы в процессе работы системы радиолокации, а также приведены возможные способы их решения.

Список литературы

1. Кирсанова М. В. Развитие инженерной инфраструктуры города как важнейшего элемента городского хозяйства // Вестник Самарского института муниципального направления. 2012. №3 (22). С. 41–47.
2. Putri Arumsari, Elisa Tanuwijaya. Pipeline installation using horizontal directional drilling method (HDD) // IOP Conference Series Earth and Enviromental Science. 2021. Vol. 794 (1). P. 012009.
3. Наговицын А. Л. Методы и приемы высокоточной навигации в технологии ГНБ (ННБ) // Бестраншейные технологии. 2022. № 1. С. 48-49.
4. Патент № RU 2831103 C1 Российская Федерация, МПК G01V 3/165 (2006.01). Локатор для определения местоположения зонда при горизонтально направленном бурении : № 2024122207 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 02.12.2024. Бюл. №34 / Наговицын А. Л., Малюгин С. А., Соловьев А. А.; заявитель

Наговицын А. Л. // ФИПС : [сайт]. – URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=17a253507133e57d95e5b2b698e4e554>

5. Григорьев Л. А., Красильникова С. В. Изучение зависимости электропроводимости полупроводников от температуры // Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2018. С. 55–59.

6. Wellbore-formation transient temperature distribution considering heat transfer by fluid seepage while drilling in horizontal well / Guangfu Zhang, Ming Tang, Shiming He, Linghao Kong, Genghua Yao, Xinyu Guo, Haojie Lei, Yuan Deng, Xianghua Deng // *Geoenergy Science and Engineering*. 2025. Vol. 251. P. 213886.

7. Разводов А. О., Касьянов Я. В. Исследование принципа работы ультразвукового датчика расстояния и точности его измерений // Автоматизация, мехатроника, информационные технологии: материалы VII Международной научно-технической интернет-конференции молодых ученых. Омск, 2017. С. 135–140.

8. Сайдахметов М., Оспанова Н.А., Балабатыров К. Исследование сверточного кодирования данных для проведения анализа эффективности помехоустойчивого кодирования // Вестник казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. 2020. №1 (112). С. 316–320.

9. Загиров Р. Р., Батталова А. А. Возможности применения искусственного интеллекта при сопровождении бурения горизонтальных скважин // Актуальные вопросы экономики и управления в нефтегазовом бизнесе: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Том Выпуск 6. Уфа, 2021. С. 59–62.

10. Искусственный интеллект и бурение / А.А. Тоноян, И. П. Иванов, Е. С. Курочкин, А. А. Лещёнок // Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2020: сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции. Том 4. Курск, 2020. С. 372–374.

11. Hybrid machine learning for pullback force forecasting during horizontal directional drilling / Hongfang Lu, Tom Iseley, John Matthews, Wei Liao // *Automation in Construction*. 2021. Vol. 129. P. 103810.

12. Fernando Patino-Ramirez, Carrie Layhee, Chloe Arson. Horizontal directional drilling (HDD) alignment optimization using ant colony optimization // *Tunneling and Underground Space Technology*. 2020. Vol. 103. P. 103450.

© Сысоев Я.А.

АДАПТИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Маселемова Дина Болаткызы

магистрант

Научный руководитель: **Абжанова Лауласын Косылгановна**

PhD доцент

Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева

Аннотация: в работе рассматриваются актуальные направления развития систем автоматического регулирования процессов переработки нефти. Показаны ограничения традиционных методов управления, основанных на использовании ПИД-регуляторов, обусловленные высокой изменчивостью свойств перерабатываемого сырья и многомерностью технологических объектов.

Ключевые слова: нефтепереработка, ректификационная колонна, адаптивное управление, предиктивное регулирование, софт-сенсор, фильтр Калмана, цифровой двойник.

ADAPTIVE CONTROL METHODS FOR OIL REFINING PROCESSES: CURRENT STATE AND PROSPECTS

Masselemova Dina Bolatkyzy

Scientific adviser: **Abzhanova Laulassyn Kossylganovna**

Abstract: this work considers current trends in the development of automatic control systems for oil refining processes. The limitations of traditional control methods based on PID controllers are highlighted, arising from the high variability of feedstock properties and the multivariable nature of technological systems.

Key words: oil refining, distillation column, adaptive control, predictive regulation, soft sensor, Kalman filter, digital twin.

Современная нефтепереработка напрямую зависит от степени внедрения автоматизированных систем и качества применяемых методов управления технологическими установками. Особое значение имеет управление ректификационными колоннами, в которых осуществляется разделение нефти на фракции по диапазону температур кипения. Эффективность работы колонн определяет как качество конечных продуктов, так и экономические показатели предприятия.

Классические схемы регулирования с использованием ПИД-регуляторов показывают невысокую результативность при изменении состава сырья и нелинейных характеристик колонн. [1]. Это обуславливает необходимость перехода к современным системам управления, использующим адаптивные алгоритмы и цифровые технологии.

Современные требования к отрасли связаны с необходимостью:

- повышения энергоэффективности;
- снижения затрат на эксплуатацию оборудования;
- обеспечения стабильного качества продукции при изменчивом составе сырья;
- внедрения цифровых технологий, соответствующих концепции «Индустрия 4.0».

Наиболее распространённым инструментом регулирования в нефтепереработке остаётся ПИД-регулятор. Однако в условиях возмущений и нелинейных характеристик колонн он демонстрирует ограниченные возможности [2]. Именно поэтому актуальной становится разработка и внедрение адаптивных систем управления, которые способны изменять структуру и параметры алгоритмов в зависимости от состояния объекта.

Одним из центральных объектов нефтепереработки является ректификационная колонна, предназначенная для разделения нефти на отдельные фракции по температуре кипения.

Принципиальная схема ректификационной колонны представлена на рис. 1.

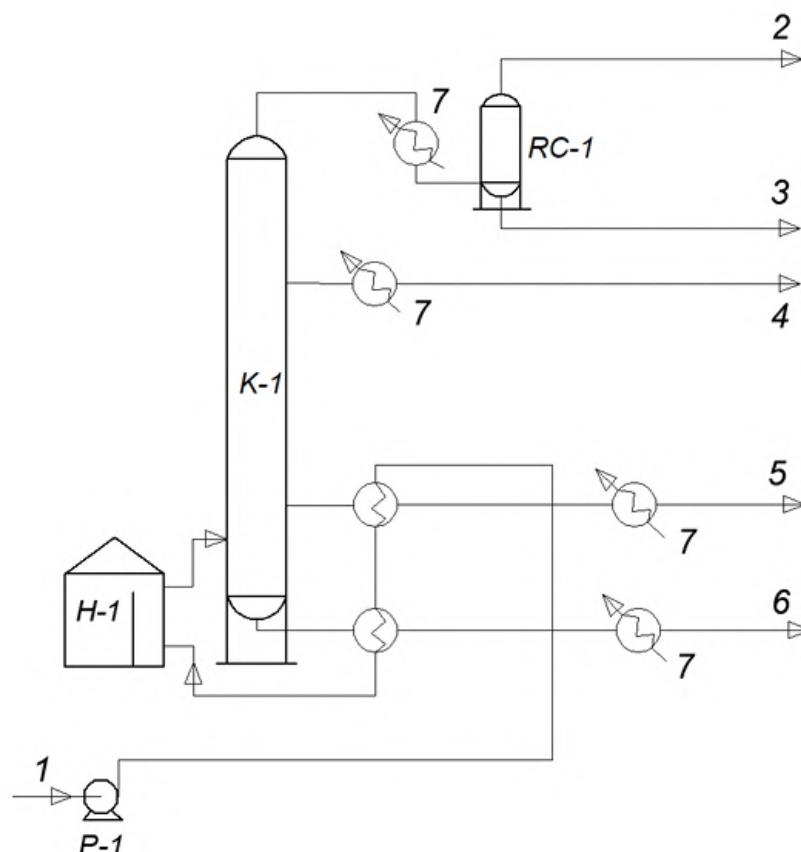


Рис. 1. Принципиальная схема ректификационной колонны

Классическая архитектура управления ректификационной колонной включает регулирование температуры и давления в различных зонах колонны, управление подачей флегмы и тепловыми потоками. На практике применяются десятки контуров регулирования, которые взаимодействуют между собой и влияют друг на друга [3].

Недостатки традиционного ПИД-регулирования заключаются в следующем:

1. Сложность настройки. Коэффициенты ПИД-регулятора зависят от динамических свойств объекта. Для многозонной колонны требуется сложная процедура настройки, а при изменении состава нефти параметры быстро теряют актуальность.

2. Ограниченная адаптивность. ПИД-регуляторы не учитывают структурные изменения объекта. Например, при переходе с лёгкой нефти на тяжёлую время запаздывания и коэффициенты усиления изменяются в несколько раз [4].

3. Отсутствие прогноза. Алгоритм работает реактивно, корректируя ошибку постфактум, что ведёт к большим колебаниям параметров.

4. Энергоёмкость. Снижение точности регулирования вызывает перерасход энергии на нагрев и рециркуляцию, что снижает экономическую эффективность [5].

Эти проблемы объясняют активный интерес к методам адаптивного и предиктивного управления, которые обладают возможностью прогноза и самонастройки.

В отличие от традиционных систем, адаптивные методы регулирования позволяют учитывать изменчивость свойств технологического объекта и корректировать параметры регуляторов в реальном времени. Их применение особенно актуально в нефтепереработке, где состав сырья, тепловые нагрузки и технологические условия работы ректификационных колонн изменяются в широких пределах.

Адаптивные ПИД-регуляторы автоматически корректируют свои параметры, что упрощает внедрение и обеспечивает совместимость с существующими системами управления. Однако их возможности ограничены скоростью адаптации и точностью идентификации объекта.

Более эффективным является предиктивное управление (MPC), основанное на прогнозировании поведения объекта с помощью математической модели. Такой подход позволяет одновременно регулировать несколько параметров, учитывать технологические ограничения и минимизировать энергозатраты. Практика внедрения MPC на колоннах атмосферной перегонки показывает снижение колебаний температур на 20–25% и сокращение расхода топлива на 8–12%.

В ряде исследований применяется онлайн-идентификация, при которой параметры модели колонны уточняются в процессе эксплуатации. Это обеспечивает адаптацию к изменениям динамики и составу сырья. Всё большее распространение находят и методы искусственного интеллекта, включая нейронные сети, которые повышают точность прогнозов и расширяют возможности управления по качественным показателям.

Таким образом, адаптивные методы представляют собой переход от реактивных стратегий к интеллектуальным системам, сочетающим прогноз, самообучение и оптимизацию. Их внедрение позволяет повысить точность регулирования, сократить энергозатраты и обеспечить стабильное качество нефтепродуктов.

Пример структурной схемы адаптивной системы управления показан на рис. 2

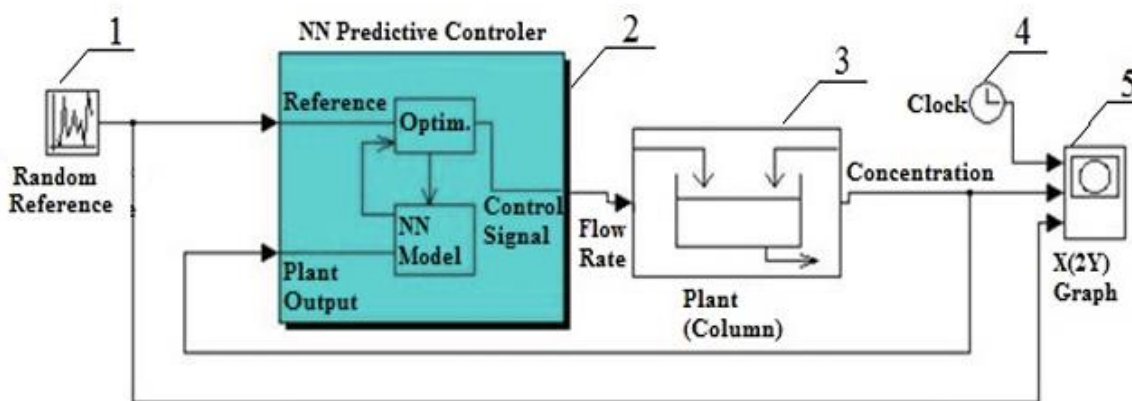


Рис. 2. Структурная схема системы адаптивного регулирования колонны

Для проектирования адаптивных систем требуется математическая модель колонны, описывающая динамику её работы. Наиболее распространены модели, основанные на уравнениях материального и теплового баланса [6]:

- уравнения теплового баланса каждой тарелки (или зоны);
- материальные балансы по компонентам фракций;
- соотношения между температурами в зонах и составом продуктов.

Так, модель колонны можно описать системой обыкновенных дифференциальных уравнений, учитывающих взаимодействие пара и жидкости, а также коэффициенты массопередачи. В практических задачах применяются упрощённые модели (трёх- или пятизонные), позволяющие исследовать влияние температуры на состав продуктов.

Пример:

$$C_i(t) = f(T_1(t), T_2(t), \dots, T_n(t)) + \varepsilon(t),$$

где C_i — концентрация i -й фракции, T_n — температура в n -й зоне, $\xi(t)$ — возмущение.

Эти модели лежат в основе адаптивных алгоритмов и софт-сенсоров.

Одной из важнейших задач автоматизации является оценка состава фракций в реальном времени. Прямые методы анализа обладают высокой точностью, но не подходят для непрерывного регулирования из-за своей инерционности.

Решением являются софт-сенсоры, которые позволяют косвенно определять состав продуктов на основе данных температуры, давления и расходов. Использование фильтра Калмана существенно повышает точность оценок, уменьшая влияние шумов и ошибок измерений [7, 8].

Применение таких алгоритмов позволяет формировать замкнутые системы регулирования по качественным показателям. В ряде промышленных исследований показано, что софт-сенсоры с фильтром Калмана обеспечивают повышение точности оценок состава продуктов на 10–15% по сравнению с регрессионными моделями [9].

Принцип построения софт-сенсора представлен на рис. 3

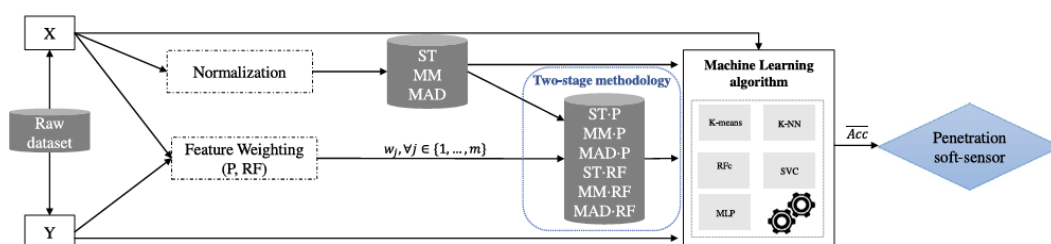


Рис. 3. Принцип построения софт-сенсора

Развитие концепции «Индустрия 4.0» предполагает активное внедрение цифровых двойников технологических объектов. Цифровой двойник ректификационной колонны представляет собой программный комплекс, воспроизводящий поведение установки в реальном времени и синхронизированный с данными от датчиков [10].

Возможности цифровых двойников:

- прогноз изменения качества продукции при изменении состава сырья;
- виртуальная настройка адаптивных регуляторов;
- оптимизация энергопотребления и загрузки оборудования;
- обучение операторов в виртуальной среде.

Таким образом, цифровизация процессов переработки нефти открывает путь к созданию полностью интеллектуальных систем управления.

Обзор существующих подходов подтвердил, что применение ПИД-алгоритмов в нефтепереработке уже не удовлетворяет современным требованиям к стабильности и экономичности процессов. Их применение ограничено высокой чувствительностью к изменениям состава сырья и динамических характеристик ректификационных колонн, что приводит к нестабильности режимов и росту энергозатрат.

Адаптивные методы регулирования, включающие алгоритмы самонастройки, предиктивное управление и онлайн-идентификацию, демонстрируют значительно более высокую эффективность. Они позволяют учитывать нелинейность и многомерность технологических объектов,

обеспечивая стабильность режимов при изменении внешних условий. Особый интерес представляет применение предиктивного управления (МРС), которое сочетает прогнозирование с оптимизацией энергопотребления.

Ключевое значение в развитии интеллектуальных систем управления имеют софт-сенсоры, основанные на фильтре Калмана и методах машинного обучения. Эти инструменты обеспечивают возможность косвенной оценки состава фракций в реальном времени и тем самым расширяют диапазон контролируемых параметров.

В перспективе наибольший потенциал связано с интеграцией адаптивных алгоритмов, софт-сенсоров и цифровых двойников в единую систему управления. Такой подход позволит не только повысить точность регулирования и снизить энергозатраты, но и создать основу для перехода нефтеперерабатывающих производств к концепции «Индустрии 4.0».

Таким образом, адаптивное управление в сочетании с цифровыми технологиями является стратегическим направлением развития автоматизации нефтепереработки, обеспечивающим повышение эффективности, устойчивости и качества технологических процессов.

Список литературы

1. Muravyova E.A., Khrustalev D.A. Development of a control system for a rectification column with a neural network adjustment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 862. – P. 052024.
2. Niño-Adan I., Garcia R., Alvarez C. Soft-sensor design for vacuum distillation bottom product classification // Applied Soft Computing. – 2021. – Vol. 102. – 107072.
3. Oster K., Heidari A., Li R. Machine Learning-Based Soft Sensors for Vacuum Distillation Units // Processes. – 2021. – Vol. 9, № 8. – P. 1296.
4. Mojto M., Fikar M., Paulen R. Data-based design of inferential sensors for petrochemical industry // IFAC-PapersOnLine. – 2021. – Vol. 54(3). – P. 256–261.
5. Seborg D.E., Edgar T.F., Mellichamp D.A., Doyle F.J. Process Dynamics and Control. 4th Edition. – Wiley, 2020. – 592 p.
6. Sari Y., Ochoa E., Ricardez-Sandoval L. Digital twin applications in the chemical process industry: Recent developments and future outlook // Computers & Chemical Engineering. – 2022. – Vol. 161. – 107760.

7. Chen Y., Zhang Z., Li H. Adaptive model predictive control of industrial distillation columns // Journal of Process Control. – 2023. – Vol. 126. – P. 40–52.
8. Mohammed S., Ali H., Hussein A. Advanced control techniques for crude oil distillation column: A comprehensive review // Chemical Engineering Science. – 2021. – Vol. 246. – 116959.
9. Xiong W., Yu J., Chen T. Application of Kalman filter in industrial process monitoring and control: A review // Journal of Industrial Information Integration. – 2020. – Vol. 18. – 100157.
10. Карасев А.Ю., Горбунов А.Н. Адаптивные системы управления в химико-технологических процессах. – М.: Инфра-М, 2021. – 356 с. (РИНЦ, ISBN: 978-5-16-017688-1)
11. Skogestad S., Postlethwaite I. Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. 3rd Edition. – Wiley, 2020. – 608 p.

© Маселемова Д.Б., 2025

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК
ГАЗОЖИДКОСТНОГО ПОДЪЕМНИКА
ПРИ МНОГОФАЗНОМ ПОТОКЕ ЖИДКОСТИ**

Абдураманов Марлен Азизович

аспирант

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Саитжанов Руслан Бахтиёрович

магистрант

ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ)

Аннотация: в данной статье исследуется устойчивость работы газожидкостного подъемника при многофазном потоке. Рассматриваются особенности динамического поведения забойного давления и дебита жидкости при изменяющихся технологических параметрах. Показано, что традиционные стационарные методы моделирования не позволяют в полной мере оценить нестационарные процессы, наблюдаемые в газлифтных системах. Для более точного анализа использован динамический многофазный симулятор OLGA Schlumberger, с помощью которого проведены численные эксперименты по изменению дебита жидкости. Результаты демонстрируют, что в некоторых режимах забойное давление остается стабильным, тогда как в других наблюдаются скачкообразные изменения. Построена кривая оттока, учитывающая динамику максимальных и минимальных значений давления, что позволяет выявить зоны неустойчивой работы подъемника.

Ключевые слова: газожидкостный подъемник, газожидкостная смесь, кривая притока (IPR), кривая оттока (VLP), газовый фактор.

**STUDY OF STABILITY OF CHARACTERISTICS OF GAS-LIQUID
LIFT IN MULTIPHASE FLOW OF LIQUID**

Abduramanov Marlen Azizovich

Saitzhanov Ruslan Bakhtiyorovich

Abstract: this paper studies the stability of a gas-liquid lift with a multiphase flow. The paper considers the features of the dynamic behavior of the bottomhole pressure and liquid flow rate with changing process parameters. It is shown that

traditional stationary modeling methods do not allow a full assessment of the non-stationary processes observed in gas-lift systems. For a more accurate analysis, the dynamic multiphase simulator OLGA Schlumberger was used, with the help of which numerical experiments were carried out on changing the liquid flow rate. The results demonstrate that in some modes the bottomhole pressure remains stable, while in others, abrupt changes are observed. An outflow curve is constructed, taking into account the dynamics of maximum and minimum pressure values, which allows identifying zones of unstable operation of the lift.

Key words: gas-liquid lift, gas-liquid mixture, inflow curve (IPR), outflow curve (VLP), gas factor.

Подробное описание движения многофазного потока газожидкостной смеси является трудоемкой задачей, включающей нестационарные методы для их решения. Работа газожидкостного подъемника может изменяться не только при изменении технологических параметров, но и с течением времени. Стоит отметить, что участок кривой, где доминирует газлифтный эффект (на сходящем участке кривой подъемника), скважина работает в неустойчивом режиме (Рисунок 1).

Неустойчивость динамична во времени и расчеты в стационарных моделях, рассчитываемые на стационарных коммерческих симуляторах, не могут полноценно идентифицировать это.

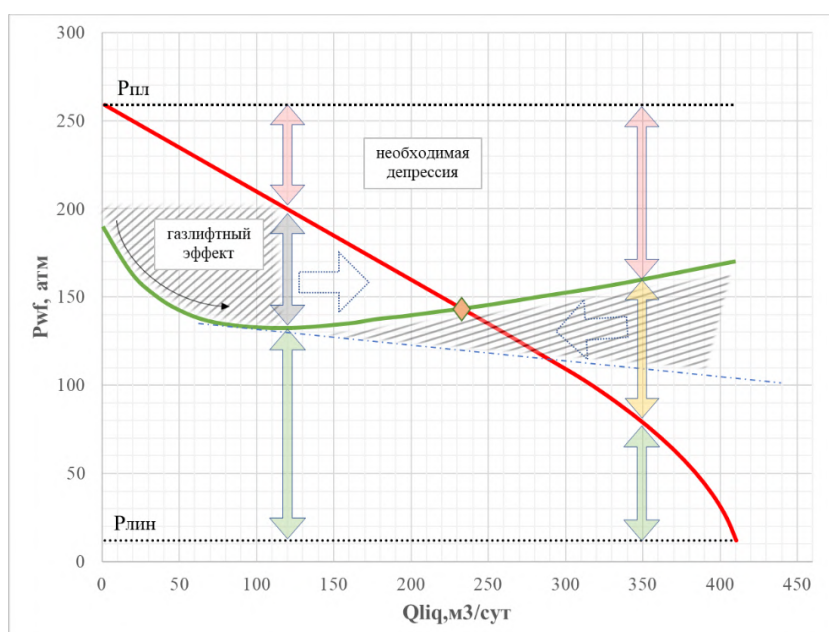


Рис. 1. Диграмма решения узлового анализа

Для анализа чувствительности технологических показателей, проведен численный эксперимент, в процессе которого изменялись параметры источника, посредством увеличения дебита жидкости, поступающей на забой скважины. В симуляторе OLGA было смоделировано поступление различного количества жидкости.

Для большого количества экспериментов массив данных будет составлять кривую оттока подъемника (одна точка - один эксперимент при данном расходе) (Рисунок 2).

Из полученных результатов необходимо констатировать, что на одних режимах забойное давление постоянно с течением времени, а в других меняется скачкообразно (Рисунок 3).

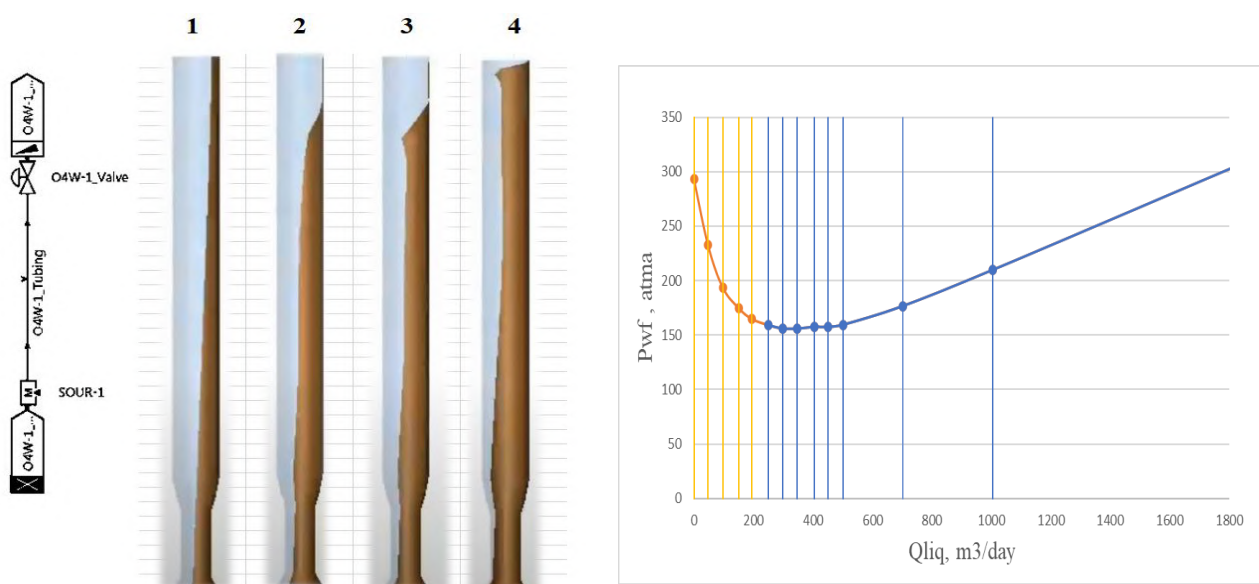


Рис. 2. Нестационарная модель скважины и характеристика при интерпретации в нестационарном режиме

Кривая оттока, исходя из максимальных и минимальных значений забойного давления, меняющихся с течением времени, будет выглядеть нестабильно на начальном участке. Можно заметить, что забойные давления на начальном участке, меняются в достаточно широком диапазоне, а на стабильном участке практически не отклоняются.

Механизм данной особенности можно объяснить следующим образом. При протекании некоторого количества жидкости из пласта, которая в последующем заполняет ствол скважины, но ввиду небольшой скорости жидкости возникает нехватка газа (энергии газа), которая способна выталкивать ее на поверхность.

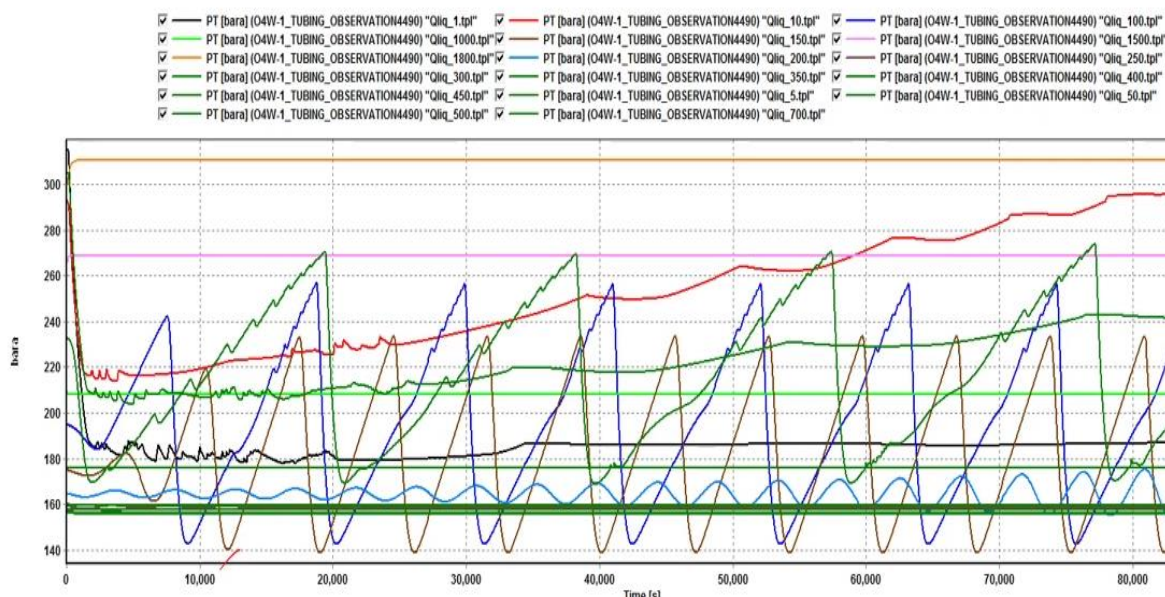


Рис. 3. Динамика изменения забойного давления во времени

В результате заполнения жидкости до предельных значений жидкость выбрасывается на поверхность, где мы можем констатировать резкий скачок дебита жидкости. Необходимо отметить, что в данной области также будут присутствовать и скачки расхода газа, а зависимость газового фактора от времени будет сначала снижаться относительно начального, а после скачкообразно повышаться, имея не синхронный характер с дебитом по жидкости.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что газожидкостный подъемник в условиях многофазного потока подвержен нестационарным процессам, которые не могут быть адекватно описаны стационарными моделями. Применение динамического симулятора OLGA Schlumberger позволило выявить различные режимы работы подъемника, включая скачкообразные изменения забойного давления. Полученные данные позволяют более точно прогнозировать поведение системы и оптимизировать ее эксплуатацию, минимизируя нежелательные колебания. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку методов стабилизации работы газожидкостного подъемника в условиях динамически изменяющихся параметров потока.

Список литературы

1. Брилл, Дж.П., Мукерджи Х. Многофазный поток в скважинах. – М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. – 384 с.;

2. Fetkovich, M.J. A simplified approach to water influx calculations – finite aquifer systems // Journal of Petroleum Technology. 1971. Vol. 23, No. 7. P. 814–828. <https://doi.org/10.2118/2603-PA>;
3. Carter, R.D., Tracy, G.W. An improved method for calculating water influx // Transactions of the AIME. 1960. Vol. 219, No. 1. P. 415–417. [https://doi.org/10.2118/1626-G](https://doi.org/10.2118/1626-G;);
4. Al-Marhoun, M.A. PVT correlations for middle east crude oils // Journal of Petroleum Technology. 1988. Vol. 40, No.5. P. 650–666. <https://doi.org/10.2118/13718-PA>;
5. Petrosky, G.E., Jr., Farshad F.F. Pressure-volume-temperature correlations for Gulf of Mexico crude oils // SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Houston, Texas, USA, 3–6 October 1993. Paper SPE-26644-MS. <https://doi.org/10.2118/26644-MS>;

© Абдураманов М.А., Саитжанов Р.Б.

НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ

Королев Вячеслав Александрович

Акульшина Полина Андреевна

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрена классификация большепролетных строительных конструкций, которые могут применяться в общественных, сельскохозяйственных и производственных зданиях. Определены преимущества и недостатки плоских большепролетных конструкций, а также проведен анализ пространственных конструкций по архитектурным требованиям и технико-экономическим показателям.

Ключевые слова: большепролетная конструкция, плоские конструкции, пространственные конструкции, висячие стержневые системы.

LOAD-BEARING STRUCTURES OF LARGE-SPAN BUILDINGS

Korolev Vyacheslav Alexandrovich

Akulshina Polina Andreevna

Abstract: this article discusses the classification of large-span building structures that can be used in public, agricultural and industrial buildings. The advantages and disadvantages of large-span flat structures are determined, as well as an analysis of spatial structures according to architectural requirements and technical and economic indicators.

Key words: large-span structure, flat structures, spatial structures, hanging rod systems.

Во все времена архитекторы стремились проектировать здания с большим пролетом без введения промежуточных опор. Но во времена создания таких культовых зданий, как Римский Пантеон и Флорентийский собор, строительные технологии не позволяли строить «легкие» здания. Так как основным используемым материалом был камень, здания были массивными, а срок их возведения мог исчисляться десятилетиями.

С появлением новых строительных материалов, таких как бетон и пластмассы, а также с улучшением конструктивных схем зданий из деревянных и стальных конструкций, проектирование и конструирование большепролетных зданий сильно облегчилось: появилась возможность возводить тонкостенные железобетонные оболочки, висячие вантовые и тентовые конструкции, а также конструкции из балок, арок и ферм большого пролета [1, с. 82].

В современной классификации большепролетными могут считаться здания, в которых несущие конструкции имеют пролет больше 36 м. и отсутствуют промежуточные опоры. Большепролетные конструкции можно разделить на три основных группы: плоские конструкции, пространственные конструкции и висячие стержневые системы.

К плоским большепролетным конструкциям относятся балки, арки, фермы, и рамы из разных конструкционных материалов. В балках, в отличие от арок, не возникает распорных усилий. Они передают на опоры только вертикальные нагрузки. Обычно эти конструкции используют при строительстве сельскохозяйственных и производственных зданий, так как они имеют низкую эстетическую архитектурную выразительность. В общественных зданиях такие конструкции обычно закрывают подвесным потолком.

Плоские большепролетные конструкции, несмотря на низкую архитектурную выразительность, имеют ряд преимуществ: простота расчетной схемы, долговечность при интенсивной эксплуатации, простота монтажа и транспортировки, типизация, возможность изготовления непосредственно на строительной площадке [2, с. 80].

В пространственных конструкциях связи имеют большую жесткость и передают усилия непосредственно на опоры. Нагрузка, которая прикладывается к пространственной конструкции, передается в двух направлениях.

Пространственные конструкции делятся на складки, оболочки и перекрестные системы.

Перекрестные системы применяются для зальных помещений, производственных зданий, а также помещений торгово-бытового и спортивно-зрелищного назначения. Такие системы могут представлять собой комбинации из структурных конструкций. К преимуществам перекрестных систем относится свободное расположение опор, возможность установки зенитных фонарей, а также перекрытие плана для здания любой формы. Из недостатков можно выделить сложное изготовление и монтаж, а также высокий расход металла.

К складчатым относят конструкции, представляющие собой набор из плоских пластин-граней, которые пространственно соединены между собой. В настоящее время складчатые конструкции используются редко. Пик их популярности пришелся на середину XX века во времена советского футуризма.

Оболочки – пространственные конструкции, у которых верхняя и нижняя поверхности криволинейны. Расстояние между этими поверхностями не превышает двадцатую часть всего пролета конструкции. Железобетонные оболочки, в свою очередь, делятся на оболочки положительной, отрицательной и нулевой Гауссовой кривизны. Кривизна Гаусса обозначает меру искривления поверхности около определенной точки. Оболочки с положительной кривизной представляют собой купола и своды на круглых, прямоугольных и эллиптических планах. Оболочки с отрицательной кривизной представляют собой гиперболические параболоиды на плане любой формы. Оболочки с нулевой кривизной называют цилиндрическими оболочками. К ним относятся шеды, цилиндрические оболочки различной длины, конические оболочки. Все вышеперечисленные виды оболочек активно применяются в современном строительстве, так как обладают большой архитектурной выразительностью, могут перекрывать большие пролеты по сравнению с плоскими конструкциями. Но при этом расчеты данных конструкций являются одними из самых сложных, должны учитывать распределения напряжений в растянутых и сжатых зонах.

Металлические конструкции делятся на сетчатые стальные конструкции и мембранные оболочки.

Сетчатые стальные конструкции – сложные аморфные несущие конструкции, которые могут иметь любую кривизну. Их могут использовать как оболочки-перекрытия или оболочки-башни. Сетчатые оболочки, в свою очередь, делятся на кольцевые и радиально-стержневые оболочки. Большой вклад в развитие сетчатых стальных оболочек внес русский инженер-изобретатель и архитектор В.Г. Шухов [3, с. 18].

Мембранные оболочки – это сложные конструкции, в которых пространственная мембрана закреплена на несущем каркасе, который может быть пологим, квазицилиндрическим или кольцевым. Мягкие оболочки делятся на тентовые и пневматические конструкции. Обычно этот вид конструкций используют для временных зданий, срок службы которых – до 5 лет.

Висячие стержневые системы представляют собой конструкции, представляющие собой гибкие элементы, которые воспринимают растягивающие усилия. Это могут быть тросы, кабели, цепи, листовые

материалы. Конструкции из висячих стержневых систем обладают огромным преимуществом из-за возможного размера перекрываемого пролета. Висячие стержневые системы делятся на вантовые системы и стальные висячие решетчатые оболочки. Вантовые системы могут быть дополнительно стабилизированы с помощью прочной железобетонной скорлупы. Для простоты расчета вантовых конструкций на схеме их представляют в виде нитей, на которые действуют растягивающие усилия [4, с. 21].

В начале проектирования возникает сложность выбора конструкции для того или иного здания. Для того чтобы грамотно подобрать конструкцию, нужно учитывать такие аспекты, как функциональное назначение здания, воспринимаемые нагрузки, архитектурная значимость и др. Кроме того, от выбора основных несущих конструкций напрямую зависит тип фундаментной части и его особенности расчета [5, с. 313]. Такие сложные конструкции рекомендуется проектировать с использованием современных программных комплексов, способных учитывать совместную работу грунтового массива с фундаментом, а также надземные конструкции.

Список литературы

1. Металлические конструкции под общей редакцией Е.И.Беленя, - Москва, строойиздат, 1985. – 560 с.
2. Дыховичный Ю.А. Большепролетные конструкции сооружений Олимпиады – 80 в Москве. - Москва, строойиздат, 1982. – 277 с.
3. СНиП II-23-81* «Стальные конструкции». Нормы проектирования, - Москва, строойиздат, 1990. – 95 с.
4. СНиП II-01-85 «Нагрузки и воздействия». – Москва, строойиздат, 1986. – 105 с.
5. Файбишенко В.К. Металлические конструкции. – Москва, стройиздат, 1984. – 336 с.

© Королев В.А., Акульшина П.А., 2025

УДК 004.9

РОБОТИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Кудрявцев Даниил Павлович

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
технологический университет»

Научный руководитель: **Зоткина Алена Александровна**

доцент, к.т.н. кафедры «Программирование»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
технологический университет»

Аннотация: в статье анализируются тенденции развития роботизации и автоматизации в промышленности в условиях цифровой экономики. Рассматриваются ключевые направления внедрения промышленных роботов, интеллектуальных систем управления и киберфизических производственных комплексов. Подчеркиваются преимущества автоматизации — рост производительности, снижение ошибок, повышение качества продукции, а также вызовы: необходимость модернизации инфраструктуры, подготовка кадров и обеспечение кибербезопасности. Особое внимание уделено перспективам интеграции робототехнических систем в концепцию «Индустрия 4.0».

Ключевые слова: роботизация, автоматизация, цифровая экономика, промышленность, киберфизические системы, Индустрия 4.0, производство, кибербезопасность.

ROBOTICS AND AUTOMATION OF PRODUCTION: CHALLENGES OF THE DIGITAL ECONOMY

Kudryavtsev Daniil Pavlovich

Scientific adviser: **Zotkina Alena Alexandrovna**

Abstract: the article analyzes the trends in the development of robotics and automation in industry within the framework of the digital economy. The key directions of industrial robots implementation, intelligent control systems, and cyber-

physical production complexes are considered. The advantages of automation are emphasized: increased productivity, reduced errors, improved product quality, as well as challenges such as infrastructure modernization, workforce training, and cybersecurity. Particular attention is paid to the prospects of integrating robotic systems into the Industry 4.0 concept.

Key words: robotics, automation, digital economy, industry, cyber-physical systems, Industry 4.0, manufacturing, cybersecurity.

Современная промышленность переживает трансформацию под влиянием процессов цифровизации и автоматизации. Одним из главных направлений развития является роботизация производства, которая обеспечивает конкурентоспособность предприятий в условиях глобального рынка [1].

Роботизация охватывает широкий спектр задач — от механической сборки и сварки до интеллектуального контроля качества и управления логистикой. Промышленные роботы, оснащённые датчиками и системами машинного зрения, способны работать с высокой точностью и скоростью, исключая человеческий фактор и снижая вероятность ошибок [2].

Автоматизация производства тесно связана с концепцией **Индустрия 4.0**, предполагающей интеграцию киберфизических систем, облачных платформ и технологий Интернета вещей (IoT). Современные предприятия создают цифровые двойники (digital twins) производственных линий, что позволяет моделировать процессы, прогнозировать неисправности и оптимизировать загрузку оборудования [3].

Ключевые преимущества роботизации и автоматизации включают:

1. Рост производительности и снижение затрат;
2. Повышение качества продукции и снижение брака;
3. Снижение рисков для здоровья сотрудников за счёт автоматизации опасных операций;
4. Возможность круглосуточного функционирования производственных комплексов [4].

Однако внедрение технологий сопровождается и рядом вызовов. Во-первых, требуется модернизация инфраструктуры и значительные инвестиции в оборудование. Во-вторых, актуальной становится проблема подготовки кадров: необходимо формировать новые компетенции в области робототехники, программирования и анализа данных. В-третьих, возрастает важность кибербезопасности, так как киберфизические системы становятся объектом потенциальных атак [5].

Отдельного внимания заслуживает вопрос **социально-экономических последствий** внедрения автоматизации. С одной стороны, роботизация приводит к сокращению рабочих мест, связанных с рутинными операциями. С другой — создаются новые профессии в области разработки, технического обслуживания и анализа больших данных. Таким образом, актуальной задачей становится переподготовка кадров и развитие образовательных программ, ориентированных на цифровую экономику [2].

Мировая практика показывает, что страны, активно внедряющие промышленных роботов, демонстрируют более высокие темпы экономического роста и устойчивость к кризисным ситуациям. Например, в Южной Корее и Японии на каждые 10 000 работников приходится более 800 промышленных роботов, что позволяет предприятиям сохранять высокую конкурентоспособность [3]. В Европе лидерами являются Германия и Италия, где роботизация активно внедряется в автомобильной и машиностроительной отраслях.

В России процессы роботизации пока находятся на этапе становления. Основные направления применения роботов — автомобилестроение, металлургия, химическая и пищевая промышленность. Сдерживающими факторами остаются высокая стоимость оборудования и недостаточная развитость локального производства промышленных роботов [4]. Однако государственные программы цифровой трансформации и развитие отечественных технологий создают перспективы для ускоренного внедрения.

Перспективы развития связаны с созданием полностью автономных производств, где роботы взаимодействуют с интеллектуальными системами управления и принимают решения в реальном времени. Уже сегодня компании вроде Tesla, Siemens и Fanuc внедряют гибкие производственные комплексы, интегрированные с системами машинного обучения и анализа больших данных [1]. Одним из наиболее перспективных направлений является использование коллаборативных роботов (**cobots**), которые могут безопасно работать бок о бок с человеком [5].

В долгосрочной перспективе роботизация производства приведёт к формированию нового типа экономики — **экономики, основанной на данных и автоматизированных процессах**. В ней роль человека будет заключаться не в выполнении рутинных задач, а в управлении, проектировании и стратегическом развитии.

Таким образом, роботизация и автоматизация производства становятся ключевыми факторами цифровой экономики. Их успешное внедрение позволит

предприятиям повысить эффективность, качество и устойчивость к внешним вызовам, однако потребует комплексного решения проблем модернизации, подготовки специалистов и обеспечения безопасности.

Список литературы

1. Robotics and Automation in Industry 4.0 // IEEE Transactions on Industrial Informatics. – 2024. – Vol. 20, No. 5. – P. 3210–3225.
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – New York: Crown Business, 2017.
3. Current Trends in Industrial Robotics // International Federation of Robotics. – 2025. – URL: <https://ifr.org/industrial-robots-trends> (дата обращения: 04.09.2025).
4. Гусев А.В. Роботизация производства в условиях цифровой трансформации // Вестник инженерных наук. – 2023. – Т. 29, № 3. – С. 45–52.
5. Industry 4.0: Opportunities and Challenges // World Economic Forum. – 2024. – URL: <https://www.weforum.org/industry40> (дата обращения: 05.09.2025).

© Кудрявцев Д.П., 2025

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОКРУГ ВНОВЬ СОЗДАВАЕМЫХ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ**

**Королев Вячеслав Александрович
Акульшина Полина Андреевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: статья посвящена анализу современных проблем развития социальной инфраструктуры (жилье, здравоохранение, образование) в районах размещения вновь создаваемых промышленных предприятий. Основное внимание уделяется противоречию между быстрым вводом производственных мощностей и медленным, отстающим созданием комфортной городской среды.

Ключевые слова: социальная инфраструктура, проблемы, доступность, недостаток, экономика.

**MODERN PROBLEMS OF SOCIAL INFRASTRUCTURE
DEVELOPMENT AROUND NEWLY CREATED
INDUSTRIAL CENTERS**

**Korolev Vyacheslav Alexandrovich
Akulshina Polina Andreevna**

Abstract: the article is devoted to the analysis of modern problems of social infrastructure development (housing, healthcare, education) in the areas of newly created industrial enterprises. The main focus is on the contradiction between the rapid commissioning of production facilities and the slow, lagging creation of a comfortable urban environment.

Key words: social infrastructure, problems, accessibility, disadvantage, economy.

В рамках быстро развивающейся экономики и новых технологических достижений появляется все больше и больше новых промышленных центров.

Но при этом владельцы этих центров часто пренебрегают развитием социальной инфраструктуры, что приводит к ряду серьезных проблем.

Социальная инфраструктура - это совокупность элементов инфраструктуры, обеспечивающих развитие человека и общества. Она включает в себя жилье, достаточное количество медицинских и образовательных учреждений, а также социальных объектов, включая торговые центры, парки и культурные учреждения [1, с. 172].

Одной из главных проблем, связанных с отсутствием достаточной социальной инфраструктуры вокруг промышленных центров, является недостаток доступного жилья для сотрудников предприятий. Предприятия часто строятся на удаленных от центров городов территориях, поэтому жилье в необходимом районе может быть недоступным или слишком дорогим для работников.

Второй проблемой, связанной с отсутствием социальной инфраструктуры, является недостаточная доступность медицинских и образовательных учреждений. Работники промышленных центров могут испытывать затруднения доступа к медицинским услугам, что может привести к увеличению числа болезненных работников, снижению производительности и увеличению расходов со стороны предприятия [2, с. 36].

Третьей можно отметить отсутствие транспортного сообщения. Это может стать серьезной проблемой как для работников промышленного центра, так и для населения вокруг него. Необходимость добираться до работы на собственном автомобиле, может привести к заторам, загрязнению окружающей среды и повышению расходов на топливо. Отсутствие общественного транспорта или задержки в его движении также могут усложнить жизнь горожанам. Семья рабочих остается в других городах или регионах. Это может привести к проблемам в личной жизни и семейных отношениях сотрудников, так как далеко находящиеся родственники могут быть недоступными в случае необходимости. Эта проблема также может отразиться на состоянии психологического комфорта работников и, как следствие, на работоспособности и производительности на работе.

Еще одной важной проблемой является недостаточное количество школ и детских садов, а также низкое качество образования в них. Рост числа детей вновь созданных промышленных центров ослабляет уже недостаточную ситуацию с образовательными учреждениями. Некоторые семьи вынуждены перевозить своих детей в далекие города, чтобы обеспечить их должным образованием [3, с. 66].

Экологические проблемы. Промышленные центры могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду, в том числе загрязнять

водоемы, влиять на климат и т.д. В результате вокруг промышленных центров может возникать экологический кризис, который в свою очередь может привести к серьезным проблемам для здоровья и благополучия населения.

Одной из основных форм социальной поддержки является обеспечение работников льготами по социальному страхованию и медицинскому обслуживанию. Также работодатели могут обеспечить своих сотрудников различными программами социальных и материальных поощрений, включая обучение и повышение квалификации, а также вознаграждения за высокую производительность.

Для решения этих проблем также существует государственная поддержка, она может включать в себя программы по поддержке занятости, социальное обеспечение и поддержку мелкого и среднего бизнеса, который может создавать новые рабочие места. Кроме того, государство может проводить планирование и регулирование развития промышленности с целью создания условий для развития трудовых ресурсов и социальных услуг.

Социальная поддержка рабочих в промышленных центрах играет важную роль в обеспечении продуктивности и устойчивости производства. Она помогает создать благоприятную и комфортную среду работы, а также повышает уровень удовлетворенности рабочими своей работой и мотивацию к работе.

Для решения проблема отсутствия социальной инфраструктуры вокруг вновь создаваемых промышленных центров, необходимо активное сотрудничество предприятий, местных властей и сообщества. В процессе планирования и строительства промышленных объектов необходимо учитывать потребности работников, особенно в области жилья и локации. Кроме того, необходимо активно развивать медицинские и образовательные учреждения на местах, чтобы работники могли получать соответствующие услуги без лишних проблем и затрат. И конечно, необходимо создавать условия для социального развития района, например, скверы, парки, культурные объекты и торговые центры.

Развитие социальной инфраструктуры вокруг промышленных центров может стимулировать переселение населения из перенаселенных районов в более комфортные и благоустроенные районы.

Важно отметить, что развитие социальной инфраструктуры должно происходить параллельно с развитием промышленности. Только таким образом можно обеспечить устойчивое развитие региона и повысить уровень жизни людей, проживающих в нем [4, с. 369]. Поэтому важно активное участие

государства в развитии социальной инфраструктуры вокруг промышленных объектов.

Необходимо строить новые жилые дома, школы, больницы, детские сады и другие объекты, а также развивать транспортную инфраструктуру для обеспечения удобного и быстрого транспортного сообщения.

Однако необходимо учитывать, что создание новых объектов социальной инфраструктуры может стать нагрузкой на бюджет региона. Поэтому важно разрабатывать эффективные финансовые механизмы, которые позволят привлекать инвестиции в развитие инфраструктуры. Одним из таких механизмов может послужить создание специальных инвестиционных фондов, которые будут инвестировать в проекты социальной инфраструктуры в регионе [5, с. 31]. Также важно привлекать инвестиции частных компаний, которые могут быть заинтересованы в создании удобной и развитой социальной инфраструктуры вокруг своих производственных объектов.

В настоящее время создание промышленных центров становится все более популярным явлением в различных регионах мира. Это обусловлено, прежде всего, тем, что промышленные центры могут принести экономике и инфраструктуре региона множество преимуществ. Кроме того, промышленные центры могут привлечь в регион квалифицированных специалистов, что, в свою очередь, может способствовать развитию научных и инновационных проектов.

Список литературы

1. Мошкевич, М. Л. Управление инвестиционным потенциалом устойчивого развития города с применением программно-целевого метода / М. Л. Мошкевич // Российское предпринимательство. – 2011. – № 11-2. – С. 170-174. – EDN ONKLTR.
2. Вертакова, Ю. В. Моделирование инвестиционного потенциала устойчивого развития города / Ю. В. Вертакова, М. Л. Мошкевич // Экономика и управление. – 2011. – № 10(72). – С. 34-37. – EDN OJENFJ.
3. Ступишина, М. Л. Модель повышения эффективности управления региональной инфраструктурой / М. Л. Ступишина, Ю. В. Вертакова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2007. – № 11(74). – С. 62-70. – EDN JXADRR.

4. The optimal form of shallow shells of revolution with a small flexible stiffness / L. Stupishin, M. U. Pereverzev, M. L. Moshkevich, S. Emelyanov // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 988. – P. 367-370. – DOI 10.4028/www.scientific.net/AMR.988.367. – EDN UETEGV.

5. Вертакова, Ю. В. Управление ростом инвестиционного потенциала города / Ю. В. Вертакова, Л. Ю. Ступишин, М. Л. Мошкевич // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 1. – С. 30-32. – EDN JWBMDH.

© Королев В.А., Акульшина П.А., 2025

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

ИНФОРМАТИКА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ НАУКИ

Руденко Елизавета Сеймуровна

преподаватель

Татаринцев Александр Иванович

преподаватель

Колледж Воронежского института высоких технологий

Аннотация: статья посвящена анализу роли информатики в развитии современной науки. Рассмотрены ключевые тенденции, включая цифровизацию, искусственный интеллект, анализ больших данных и развитие междисциплинарных исследований. Отмечены проблемы кибербезопасности, цифрового неравенства и этических аспектов применения новых технологий. Показано, что информатика становится основой научного прогресса, но одновременно предъявляет к обществу новые вызовы.

Ключевые слова: информатика, цифровизация, искусственный интеллект, большие данные, наука.

INFORMATICS IN THE CONTEXT OF MODERN TRENDS AND PROBLEMS OF SCIENCE DEVELOPMENT

Rudenko Elizaveta Seymurovna

Tatarintsev Alexander Ivanovich

Abstract: the article analyzes the role of informatics in the development of modern science. Key trends such as digitalization, artificial intelligence, big data analysis, and the growth of interdisciplinary research are considered. Problems of cybersecurity, digital inequality, and ethical issues of technology implementation are also discussed. It is shown that informatics forms the foundation of scientific progress while posing new challenges to society.

Key words: informatics, digitalization, artificial intelligence, big data, science.

Современная наука развивается в условиях стремительной цифровой трансформации, где информатика играет роль базовой дисциплины. Она обеспечивает не только технические возможности для обработки информации,

но и формирует новые методологические подходы к исследованию сложных систем.

Одной из главных тенденций является интеграция методов искусственного интеллекта в научные исследования. Машинное обучение и нейронные сети применяются для анализа больших массивов данных, прогнозирования процессов, моделирования сложных явлений в физике, биологии, медицине. Благодаря этому ученые получают возможность выявлять скрытые закономерности, ускорять открытие новых материалов и лекарственных средств.

Не менее значимым направлением является развитие междисциплинарных исследований. Информатика объединяет знания из различных областей – естественных, технических, социальных и гуманитарных наук. Совместные проекты позволяют находить новые решения глобальных проблем: изменения климата, энергетической безопасности, устойчивого развития.

Вместе с тем, стремительное развитие информатики ставит перед наукой и обществом ряд проблем. В первую очередь, это вопросы кибербезопасности и защиты данных. Чем больше объём информации хранится и обрабатывается в цифровой среде, тем выше риски несанкционированного доступа и утечек. Вторым серьёзным вызовом является проблема цифрового неравенства: неравномерное распределение технологий ограничивает возможности участия отдельных стран и социальных групп в научном прогрессе.

Этические аспекты также приобретают особую значимость. Использование искусственного интеллекта в медицине, социальной сфере или управлении должно сопровождаться прозрачностью алгоритмов, исключением дискриминации и соблюдением прав человека. Научное сообщество разрабатывает этические кодексы и международные стандарты, регулирующие применение передовых технологий.

Перспективы развития информатики связаны с созданием квантовых вычислительных систем, развитием облачных технологий, совершенствованием методов анализа данных. Эти инновации способны радикально изменить характер научных исследований, открывая новые горизонты для человечества.

Информатика является ключевым фактором развития современной науки, обеспечивая её динамичное развитие и формирование новых исследовательских парадигм. Однако успешное использование её потенциала возможно только при решении проблем безопасности, этики и доступности цифровых технологий.

Особое внимание в развитии информатики уделяется образовательному процессу. Подготовка специалистов в области информационных технологий становится приоритетной задачей для вузов и колледжей. Современный рынок труда требует от выпускников не только владения базовыми знаниями программирования и работы с базами данных, но и компетенций в сфере анализа больших данных, машинного обучения, кибербезопасности. Это обуславливает необходимость обновления учебных программ, внедрения практико-ориентированных курсов и использования цифровых платформ для обучения.

Кроме того, информатика влияет на организацию научных коммуникаций. Публикация статей в электронных журналах с открытым доступом, использование международных цифровых баз данных и онлайн-конференций способствуют ускоренному обмену знаниями между исследователями разных стран. Формирование глобального научного пространства обеспечивает равный доступ к результатам исследований, однако ставит задачу стандартизации и обеспечения качества научного контента.

Важным направлением является цифровое моделирование и виртуальные эксперименты. Современные вычислительные мощности позволяют создавать модели сложных систем — от биологических клеток до климатических процессов. Это значительно снижает затраты на исследования, сокращает сроки получения результатов и открывает новые возможности для экспериментальной науки. Однако вместе с этим возникает проблема интерпретации данных: сложность моделей требует высокой квалификации специалистов и междисциплинарного сотрудничества.

Необходимо отметить и социальное измерение развития информатики. Распространение цифровых технологий меняет характер взаимодействия в обществе, формирует новые формы коммуникации и даже новые сферы научных исследований, такие как цифровая социология и киберпсихология. Наука сталкивается с необходимостью анализа огромного массива данных о поведении человека в сети, что открывает перспективы для изучения общественных процессов в реальном времени.

Отдельного внимания заслуживает проблема экологического следа цифровых технологий. Развитие центров обработки данных, внедрение искусственного интеллекта и рост объёмов информации требуют значительных энергетических ресурсов. В этой связи перед информатикой встаёт задача разработки «зелёных» технологий, оптимизации алгоритмов и поиска энергоэффективных решений, что становится частью глобальной повестки устойчивого развития.

Информатика занимает центральное место в развитии современной науки. Она формирует новые подходы к исследованию, обеспечивает интеграцию знаний из разных областей, способствует интернационализации научного пространства. Однако успешная реализация её потенциала возможна только при условии решения проблем кибербезопасности, цифрового неравенства, этических вызовов и рационального использования ресурсов.

Список литературы

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20333-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560669>.
2. Информатика для гуманитариев : учебник и практикум для вузов / под редакцией Г. Е. Кедровой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 662 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16197-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560126>.
3. Информатика : учебник для вузов — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 752 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20227-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568691>.
4. Панарина, М. М. Корпоративная безопасность. Управление рисками и комплаенс в эпоху цифровизации : учебное пособие для вузов / М. М. Панарина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17777-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559219>.
5. Сафонов, А. А. Цифровая трансформация образования : учебник и практикум для вузов / А. А. Сафонов, М. А. Сафонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 100 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21363-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569813>.

© Руденко Е.С., Татаринцев А.И.

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ

Филиппов Алексей Петрович

студент

Научный руководитель: **Шемелова Ольга Васильевна**

к.п.н., доцент

НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Аннотация: в статье рассматриваются методы обработки и анализа данных. Обработка и анализ данных являются ключевыми компонентами в современном мире, где объемы информации растут экспоненциально.

Ключевые слова: методы обработки, анализ данных, объем информации, метод машинного обучения, статистический анализ.

METHODS OF DATA PROCESSING AND ANALYSIS

Filippov Aleksey Petrovich

Abstract: the article discusses methods of data processing and analysis. Data processing and analysis are key components in the modern world, where information volumes are growing exponentially.

Key words: processing methods, data analysis, information volume, machine learning method, statistical analysis.

Обработка и анализ данных являются ключевыми компонентами в современном мире, где объемы информации растут экспоненциально. Эти процессы включают в себя сбор, очистку, трансформацию и интерпретацию данных для извлечения значимой информации и поддержки принятия решений. В последние годы методы машинного обучения и статистического анализа стали основными инструментами в этой области, предоставляя мощные средства для работы с большими данными. Сбор данных является первым этапом, который включает в себя извлечение информации из различных источников, таких как базы данных, веб-сайты и сенсоры. После этого данные проходят этап очистки, где устраняются ошибки, пропуски и дубликаты, что критично для обеспечения качества последующего анализа. Трансформация данных включает в себя нормализацию, агрегирование и создание новых

признаков, что позволяет адаптировать данные для использования в моделях машинного обучения.

Методы анализа данных можно разделить на описательные, предсказательные и предписывающие. Описательные методы, такие как статистический анализ и визуализация данных, используются для понимания структуры и основных характеристик данных. Предсказательные методы, включая регрессионный анализ и классификацию, позволяют строить модели для прогнозирования будущих событий на основе исторических данных. Предписывающие методы, такие как оптимизация и симуляция, помогают в принятии решений, предлагая наилучшие действия на основе анализа данных.

Машинное обучение играет центральную роль в анализе данных, предоставляя алгоритмы, такие как линейная регрессия, деревья решений и нейронные сети, которые могут автоматически выявлять закономерности и зависимости в данных. Глубокое обучение, являющееся подмножеством машинного обучения, использует многослойные нейронные сети для анализа сложных данных, таких как изображения и текст, и достигло значительных успехов в таких областях, как компьютерное зрение и обработка естественного языка.

Большие данные и облачные технологии также внесли значительный вклад в развитие методов обработки и анализа данных, предоставляя инфраструктуру для хранения и обработки огромных объемов информации. Платформы, такие как Hadoop и Spark, позволяют распределенно обрабатывать данные, обеспечивая масштабируемость и высокую производительность.

С развитием технологий, таких как Интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI), объемы данных продолжают расти, что требует более сложных и эффективных методов их обработки. Современные подходы, такие как обработка потоковых данных и использование контейнеризации для развертывания аналитических приложений, становятся все более популярными. Кроме того, развитие квантовых вычислений открывает новые горизонты для анализа данных, предлагая потенциально революционные методы обработки информации.

В заключение можно сказать, что методы обработки и анализа данных продолжают активно развиваться и эволюционировать, предоставляя новые возможности для извлечения ценной информации из различных источников данных. В условиях стремительного роста объемов данных, которые генерируются ежедневно в самых разных сферах жизни, эти методы становятся все более важными и актуальными для бизнеса, науки, здравоохранения и

других областей, где принятие обоснованных решений на основе данных является критически важным.

С каждым годом мы наблюдаем, как новые технологии, такие как машинное обучение, искусственный интеллект и большие данные, вносят значительные изменения в традиционные подходы к обработке и анализу информации. Эти инновации открывают перед исследователями и практиками новые горизонты, позволяя им более эффективно обрабатывать огромные массивы данных, выявлять скрытые закономерности и строить прогнозы, которые ранее казались недостижимыми.

В будущем ожидается, что интеграция различных технологий и подходов будет способствовать созданию более интеллектуальных и адаптивных систем анализа данных. Такие системы смогут автоматически подстраиваться под изменяющиеся условия, оптимизируя процессы обработки информации и улучшая качество принимаемых решений. Например, в бизнесе это может привести к более точному прогнозированию спроса, улучшению клиентского сервиса и более эффективному управлению ресурсами.

Список литературы

1. Баранов А. В. Методы обработки и анализа данных: Учебное пособие // Инфра-М. – 2018. – 256 с.
2. Донцов И. С., Ларионов А. Н. Обработка и анализ данных в системах управления // Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2020. – 320 с.
3. Задорин А. В. Обработка данных: методы и алгоритмы // Горячая линия - Телеком. – 2019. – 280 с.

© Филиппов А.П.

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

ДОГОВОР ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ КАК ОСНОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ СОМАТИЧЕСКИХ ПРАВ ПАЦИЕНТА

Япаров Тимур Рустамович

аспирант

Ульяновский государственный университет

Аннотация: в статье исследуется юридическая природа договора на оказание медицинских услуг как ключевого инструмента реализации соматических прав личности. Анализируются теоретические подходы к определению понятия «соматические права» в российской правовой доктрине. Рассматривается структура и содержание договора, через призму которого пациент реализует свое право на распоряжение собственным телом, здоровьем и жизнью.

Ключевые слова: соматические права, права пациента, договор оказания медицинских услуг, информированное добровольное согласие.

THE CONTRACT FOR THE PROVISION OF MEDICAL SERVICES AS A BASIS FOR THE REALIZATION OF THE PATIENT'S SOMATIC RIGHTS

Yaparov Timur Rustamovich

Abstract: the article examines the legal nature of the contract for the provision of medical services as a key instrument for the realization of the somatic rights of the individual. The article analyzes theoretical approaches to the definition of the concept of "somatic rights" in the Russian legal doctrine. The structure and content of the contract are considered, through the prism of which the patient exercises his right to dispose of his own body, health and life.

Key words: somatic rights, patient's rights, medical services contract, informed voluntary consent.

Развитие биомедицинских технологий, расширение спектра медицинских вмешательств и утверждение принципов гуманизма в праве актуализируют проблему правового обеспечения телесной (соматической) автономии личности. Конституционное право на жизнь и охрану здоровья (ст. 20,

41 Конституции РФ) [1] формирует основу для более широкой категории – соматических прав, включающих право на распоряжение своим телом, физическую неприкосновенность, право на информацию о состоянии здоровья, право на отказ от медицинского вмешательства и другие. Однако для того, чтобы эти декларативные права были реализованы на практике, необходим действенный юридический механизм. В сфере получения медицинской помощи, особенно платной, таким механизмом выступает гражданско-правовой договор на оказание медицинских услуг. Цель настоящей статьи – доказать, что именно договор является основной правовой формой, в рамках которой происходит не только получение медицинской услуги как таковой, но и реализация комплекса соматических прав пациента.

1. Понятие и система соматических прав в российском праве

Понятие «соматические права» (от греч. «soma» – тело) является относительно новым для российской юриспруденции и носит преимущественно доктринальный характер. В наиболее широком смысле его ввел в научный оборот В.И. Крусс, определив их как «притязания индивида на распоряжение своим телом (телесным субстратом) и на его защиту от несанкционированных посягательств» [5, с. 88]. Данные права относятся к категории личных неимущественных прав, неразрывно связанных с личностью гражданина, что подчеркивается в статье 150 Гражданского кодекса РФ [2].

К системе соматических прав, реализуемых в сфере здравоохранения, можно отнести:

1. Право на жизнь и физическую неприкосновенность. Основополагающее право, которое в контексте медицины означает право на получение помощи, направленной на сохранение жизни, а также защиту от любого несанкционированного физического воздействия.

2. Право на свободное распоряжение своим телом и здоровьем. Это право проявляется в выборе медицинского вмешательства (например, согласие на пластическую операцию, репродуктивные технологии) или в отказе от него.

3. Право на информированное добровольное согласие и отказ от медицинского вмешательства (ст. 20 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» № 323-ФЗ) [3]. Это центральный элемент автономии пациента, позволяющий ему принимать осознанные решения.

4. Право на информацию о состоянии своего здоровья (ст. 22 № 323-ФЗ) [3]. Без полной и доступной информации невозможно осознанное распоряжение своим здоровьем.

5. Право на защиту сведений, составляющих врачебную тайну (ст. 13 № 323-ФЗ) [3]. Данное право защищает приватность телесной и физиологической жизни человека.

Эти права, закрепленные в законодательстве, носят общий характер. Их конкретизация и превращение в предмет правоотношения между конкретным пациентом и медицинской организацией происходит именно в момент заключения договора.

2. Договор оказания медицинских услуг как правовая форма реализации воли пациента

Договор на оказание медицинских услуг является разновидностью договора возмездного оказания услуг, регулируемого главой 39 ГК РФ [2] и специальными нормативными актами, в частности, Постановлением Правительства РФ от 11.05.2023 № 736 «Об утверждении Правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг» [4]. Однако его предмет – не просто действие, а действие, направленное на нематериальное благо, – здоровье и жизнь человека. Это придает ему особую специфику и напрямую связывает с реализацией соматических прав.

Рассмотрим, как ключевые элементы договора служат этой цели:

Предмет договора. В предмете договора конкретизируется воля пациента на определенное медицинское вмешательство. Если пациент заключает договор на проведение ринопластики, он реализует свое соматическое право на изменение внешности. Если предметом является программа ведения беременности с использованием ЭКО, реализуется его репродуктивное право. Таким образом, предмет договора – это юридически оформленное волеизъявление пациента на осуществление манипуляций с его телом.

Информированное добровольное согласие (ИДС). Несмотря на то, что ИДС часто оформляется как отдельный документ, юридически оно является неотъемлемой частью договорного процесса. Без ИДС договор на инвазивное вмешательство будет считаться недействительным в этой части, а действия врача – противоправными. Подписывая ИДС, пациент не просто соглашается на процедуру, он подтверждает, что ему предоставлена вся полнота информации (реализация права по ст. 22 № 323-ФЗ) и он осознанно принимает решение о допустимых пределах воздействия на свой организм. ИДС в рамках договора определяет границы, за которые врач не имеет права выходить, тем самым защищая физическую неприкосновенность пациента.

Права и обязанности сторон. Договор переводит общие права пациента из закона в плоскость конкретных обязательств медицинской организации.

Обязанность исполнителя предоставить услугу качественно (ст. 4 Закона РФ «О защите прав потребителей») [6] в медицинском контексте означает обязанность приложить максимум усилий для сохранения и улучшения здоровья, то есть обеспечить реализацию права на охрану здоровья. Обязанность информировать пациента о ходе лечения – это договорная гарантия права на информацию. Обязанность соблюдать врачебную тайну становится не только этическим и законодательным требованием, но и договорным условием, за нарушение которого могут последовать гражданско-правовые санкции.

Цена и порядок оплаты. На первый взгляд, цена относится сугубо к экономическим условиям. Однако в контексте соматических прав возможность пациента оплатить услугу (например, высокотехнологичную операцию, не входящую в программу ОМС) становится способом реализации его права на жизнь и здоровье, когда другие механизмы недоступны. Договорная основа позволяет получить доступ к тем медицинским технологиям, которые напрямую влияют на телесное благополучие.

Ответственность сторон. Механизм ответственности, предусмотренный договором и законом, является важнейшей гарантией защиты соматических прав. В случае причинения вреда здоровью в результате некачественного оказания услуг пациент вправе требовать возмещения вреда (ст. 1064, 1085 ГК РФ) [2], компенсации морального вреда (ст. 151 ГК РФ, ст. 15 Закона «О защите прав потребителей») [2], [6]. Эта ответственность стимулирует медицинскую организацию к бережному и уважительному отношению к телесной неприкосновенности пациента и выступает правовым последствием нарушения его соматических прав.

Заключение

Таким образом, договор на оказание медицинских услуг выполняет двойную функцию. С одной стороны, он является классической гражданско-правовой сделкой, регулирующей экономические отношения по поводу предоставления услуги. С другой стороны, он выступает незаменимым юридическим инструментом, посредством которого пациент как носитель соматических прав реализует свою автономию и право на распоряжение собственным телом и здоровьем.

Именно в договорной форме абстрактные права, гарантированные Конституцией и федеральными законами, обретают конкретное содержание и принудительную силу. Договор четко определяет предмет волеизъявления пациента, пределы допустимого вмешательства, объем информации,

необходимой для принятия решения, и устанавливает ответственность за нарушение телесной целостности.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 23.07.2025) // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 32. – ст. 3301.

3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 48. – ст. 6724.

4. Постановление Правительства РФ от 11.05.2023 № 736 «Об утверждении Правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг, внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 октября 2012 г. N 1006» // Собрание законодательства РФ. – 2023. – № 20. – ст. 3591.

5. Крусс В.И. Личностные (соматические) права человека в конституционном и философско-правовом измерении: к постановке проблемы // Государство и право. – 2000. – № 10. – С. 85-95.

6. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 07.07.2025) «О защите прав потребителей» // Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 3. – ст. 140.

© Япаров Т.Р.

ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ПОМИЛОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сокольских Ирина Ивановна

магистрант

Научный руководитель: **Анисимова Анна Михайловна**

НОЧУ ВО «Московский университет «Синергия»

Аннотация: законодательство РФ определяет институт помилования как полное основание, которое приводит к освобождению от уголовного наказания (или его снижения). Помилование представляет собой механизм, при реализации которого уполномоченный субъект имеет возможность освободить преступника из мест лишения свободы (как полностью, так и в части). Помилование является решением Президента страны, реализуемое для улучшения правового положения преступников. В РФ рассмотрение ходатайств о помиловании проводит комиссия, которая создается в каждом субъекте РФ. Ходатайство о помиловании поступает на имя Президента РФ из администрации места лишения свободы. Значительным пробелом правового регулирования института помилования является наличие множества правовых актов, отсутствие легального понятия института помилования. Содержание понятий рассматриваемого института определяется на уровне существующих концептуальных теорий. В связи с указанными недостатками институт помилования требует постоянного повышенного внимания как со стороны органов государственной власти, общественности, так и научного сообщества.

Ключевые слова: помилование, ходатайство о помиловании, Президент РФ, Верховный Суд РФ.

LEGAL MECHANISM FOR THE IMPLEMENTATION OF PARDON IN THE RUSSIAN FEDERATION

Sokolskikh Irina Ivanovna

Scientific adviser: **Anisimova Anna Mikhailovna**

Abstract: the legislation of the Russian Federation defines the institution of pardon as a complete basis that leads to release from criminal punishment (or its reduction). Pardon is a mechanism by which the authorized entity has the opportunity

to release a criminal from places of imprisonment (both in full and in part). Pardon is a decision of the President of the country, implemented to improve the legal status of criminals. In the Russian Federation, petitions for pardon are considered by a commission that is created in each subject of the Russian Federation. A petition for pardon is submitted to the President of the Russian Federation from the administration of the place of imprisonment. A significant gap in the legal regulation of the institution of pardon is the presence of many legal acts, the absence of a legal concept of the institution of pardon. The content of the concepts of the institution in question is determined at the level of existing conceptual theories. In connection with the indicated shortcomings, the institution of pardon requires constant increased attention from both government bodies, the public, and the scientific community.

Key words: pardon, petition for pardon, President of the Russian Federation, Supreme Court of the Russian Federation.

Современное законодательство РФ определяет институт помилования как полное основание, которое приводит к освобождению от уголовного наказания (или его снижения). Помилование представляет собой механизм, при реализации которого уполномоченный субъект имеет возможность освободить преступника из мест лишения свободы (как полностью, так и в части). Помилование является решением Президента страны, реализуемое для улучшения правового положения преступников [5, с. 371].

Как отмечает В.И. Селиверстов, институт помилования основан на милосердии, выражаемом государством к лицу, получившему уголовное наказание [6, с. 224].

В РФ помилование осуществляется: а) в отношении лиц, которым суд назначил наказание, и отбывающим его на территории страны; б) в отношении лиц, наказание которым назначили суды других стран, при этом отбывающих наказание на территории своей страны; в) в отношении лиц, освобожденных условно-досрочно, в течение оставшейся неотбытой части наказания; г) в отношении лиц с условным или отсроченным сроком наказания; д) в отношении лиц с неснятой или непогашенной судимостью, при этом уже отбывших наказание (Указ Президента РФ от 14.12.2020 № 787 «О некоторых вопросах деятельности комиссий по вопросам помилования на территориях субъектов РФ») [1].

Помилованию в РФ обычно не подлежат осужденные, которые нарушают установленный порядок отбывания наказания; к которым применялось условно-досрочное освобождение; если наказание было смягчено, а лицо снова

совершило преступление; амнистия и (или) акты помилования уже реализовывались.

К осужденным, которым назначена смертная казнь, помилование применяется в виде замены на пожизненное лишение свободы. В качестве примера можно привести дело о помиловании, рассмотренное Верховным Судом РФ. В 1997 г. Г. был осужден к смертной казни, однако годом позже он подал ходатайство о помиловании. Основываясь на принципе гуманности, глава государства заменил ему смертную казнь на пожизненное лишение свободы. Г. не был согласен с Указом, считая, что он ухудшил его положение. После нескольких пересмотров, 11 июля 2023 г. Верховный Суд РФ оставил решение без изменения, подчеркнув, что помилование применялось в рамках закона и не может считаться двойным наказанием [2].

В РФ рассмотрение ходатайств о помиловании проводит комиссия, которая создается в каждом субъекте РФ. Ходатайство о помиловании поступает на имя Президента РФ из администрации места лишения свободы. Так, администрация отправляет документ в территориальный орган Минюста в срок до 20 дней. Если речь идет о снятии судимости, то заявитель отправляет ходатайство в комиссию сам. Минюст же передает ходатайство в комиссию в течение 7 дней. Далее высшее должностное лицо субъекта РФ получает заключение и вносит представление Президенту РФ, который издает Указ и в течение двух дней направляет его в обратном порядке до администрации учреждения. Если ходатайство не получило положительного ответа, повторно обратиться можно только через год.

В последние годы наблюдается значительное сокращение случаев реализации института помилования в России. При этом, роль помилования, как представляется, может стать больше, если станут яснее определяться его правовой статус и цели. Интересна позиция А.Я. Гришко, который утверждает, что существует вероятность увеличения использования помилования в периоды социальных изменений. В такие периоды правительство часто прибегает к внесудебным инструментам [3, с. 15].

Необходимость закрепления в законодательстве более рациональной процедуры помилования объясняется ее громоздкостью, в том числе многоступенчатым характером рассмотрения ходатайств; размытые сроки принятия Президентом РФ своего решения. Законодатель особое внимание уделяет детальному регулированию процедуры помилования, однако, как видится, не использует оптимальный опыт, накопленный за долгие годы правоприменительной практикой [4, с. 66].

Значительным пробелом правового регулирования института помилования является наличие множества правовых актов, отсутствие легального понятия института помилования. Содержание понятий рассматриваемого института определяется на уровне существующих концептуальных теорий. В связи с указанными недостатками институт помилования требует постоянного повышенного внимания как со стороны органов государственной власти, общественности, так и научного сообщества.

Список литературы

1. О некоторых вопросах деятельности комиссий по вопросам помилования на территориях субъектов Российской Федерации (вместе с «Положением о порядке рассмотрения ходатайств о помиловании в Российской Федерации»): Указ Президента РФ от 14.12.2020 № 787 (ред. от 15.11.2021) // Российская газета. 2020. № 283.
2. Апелляционное определение Апелляционной коллегии Верховного Суда РФ от 11.07.2023 N АПЛ23-252 // <https://legalacts.ru/sud/apelliatsionnoe-opredelenie-apelliatsionnoi-kollegii-verkhovnogo-suda-rf-ot-11072023-n-apl23-252/> (дата обращения: 20.08.2025).
3. Гришко, А. Я. Амнистия. Помилование. Судимость: монография / А.Я. Гришко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 187 с. С. 15.
4. Достовалов С. А. Некоторые особенности реализации института помилования в Российской Федерации и Республики Казахстан // Вестник Кузбасского института. 2025. № 2 (63). С. 62-72.
5. Майстренко, Г.А. Правовое регулирование помилования осужденных: концептуальные аспекты/ Г.А. Майстренко// Образование и право. 2021. № 2. С. 370-372
6. Селиверстов В.И. Помилование в Российской Федерации: новеллы 2020 г. и их влияние на расширение практики помилования // Вестник Томского государственного университета. 2022. № 475. С. 222-228.

© Сокольских И.И.

ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Краевская Анна Геннадьевна
студент

Сизов Константин Алексеевич
студент

Пахолков Эмиль Сергеевич
студент

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

Аннотация: в статье рассматриваются основные аспекты теории криминалистической идентификации, включая методы дактилоскопии, судебно-медицинской экспертизы и анализа ДНК. Акцентируется внимание на достоинствах и недостатках этих методов, подчеркивая их важность для эффективного расследования уголовных дел. Также обсуждаются этические вопросы, возникающие в контексте применения современных технологий распознавания лиц и искусственного интеллекта, а также необходимость соблюдения прав человека и безопасность данных. Важность надежной идентификации в уголовном правосудии подчеркивается через призму влияния на судебные решения и защиту прав обвиняемых. Кроме того, отмечается, что комплексный подход к криминалистической идентификации, включающий новейшие технологии и стандарты работы, необходим для обеспечения качественного и справедливого правосудия.

Ключевые слова: криминалистическая идентификация, дактилоскопия, судебно-медицинская экспертиза, анализ ДНК, этика, права человека, распознавание лиц, искусственный интеллект, безопасность данных, уголовное правосудие.

DISCUSSION ISSUES IN THE THEORY OF CRIMINALISTIC IDENTIFICATION

Kraevskaya Anna Gennadyevna
Sizov Konstantin Alekseevich
Pakholkov Emil Sergeevich

Abstract: the article examines the main aspects of the theory of forensic identification, including methods of fingerprinting, forensic examination and DNA analysis. The focus is on the advantages and disadvantages of these methods, emphasizing their importance for the effective investigation of criminal cases. Also discussed are ethical issues arising in the context of the use of modern facial recognition technologies and artificial intelligence, as well as the need to respect human rights and data security. The importance of reliable identification in criminal justice is emphasized through the prism of influencing judicial decisions and protecting the rights of the accused. In addition, it is noted that an integrated approach to forensic identification, including the latest technologies and work standards, is necessary to ensure high-quality and fair justice.

Key words: forensic identification, fingerprinting, forensic science, DNA analysis, ethics, human rights, facial recognition, artificial intelligence, data security, criminal justice.

Дактилоскопия — это метод идентификации, который основан на уникальных узорах, присутствующих на пальцах рук каждого человека. Эти узоры характеризуются стабильными индивидуальными чертами и не изменяются на протяжении всей жизни. Научные исследования подтверждают высокую степень точности, с которой отпечатки пальцев могут идентифицировать людей. Однако, несмотря на свою надежность, дактилоскопия нередко становится предметом споров и критики. Одной из основных проблем, связанных с этим методом, являются ложные совпадения. Хотя статистически вероятность ложного совпадения отпечатков крайне мала, такие случаи всё же имеют место. Если специалист не обладает необходимой квалификацией или использует устаревшие методы анализа, это может привести к неправильной интерпретации данных и ошибочной идентификации. Кроме того, следует отметить, что качество самих отпечатков играет важную роль в точности идентификации. Плохое качество отпечатков, например, смазанные или неполные следы, может значительно осложнить процесс идентификации. В таких случаях требуется дополнительная проверка с использованием других улик или методов, чтобы подтвердить выводы. В итоге дактилоскопия остается эффективным, но всё равно достаточно уязвимым методом для идентификации личностей в судебной практике.

Судебно-медицинская экспертиза охватывает широкий спектр методов, направленных на анализ телесных повреждений, определение причин смерти и оценку состояний жертв насилия. Однако в данной области также существует

ряд проблем. Субъективность оценок играет значимую роль, так как многие результаты судебно-медицинской экспертизы зависят от интерпретации экспертов. Это может привести к различиям в выводах между специалистами, что порождает непрозрачность процесса и возможность неправомерных решений в суде. Кроме того, анализ телесных травм может быть осложнён множеством внешних факторов, таких как предшествующие состояния здоровья пострадавшего. Эти обстоятельства могут искажать выводы о насилии или способе получения травм. Нехватка физических улик в некоторых случаях также может служить препятствием, когда выводы экспертов становятся предметом споров и оспаривания в суде.

Анализ ДНК стал одним из самых надежных и точных методов идентификации. Он основан на сравнении генетических профилей, что позволяет с высокой степенью уверенности установить личность. Тем не менее эта методика также подвержена критике. Контаминация образцов может привести к ситуациям, когда образцы загрязняются, что в свою очередь приводит к неверным выводам. Например, попадание ДНК других людей на образцы может произойти из-за ненадлежащего хранения или обработки. Статистическая интерпретация результатов анализа также вызывает вопросы. Хотя вероятность совпадения уникальных ДНК-профилей очень низка, при сравнении с большими базами данных возникает необходимость учитывать вопросы вероятности совпадения. Неправильная интерпретация может создать недопонимания и способствовать судебным ошибкам. Более того, анализ ДНК не всегда может служить единственным доказательством в суде. Важно наличие дополнительных улик и подтверждающих данных для повышения достоверности выводов экспертиз. В связи с вышеизложенным, важно тщательно подходить к применению анализа ДНК как метода идентификации.

Помимо дактилоскопии, судебно-медицинской экспертизы и анализа ДНК, в криминалистике активно используются и другие методы. Например, анализ следов обуви может предоставить ценную информацию о передвижении преступника. Тем не менее, аналогично дактилоскопии, этот метод требует высокой квалификации специалистов для точной интерпретации полученных данных. Фотографические и видеодоказательства с использованием современных технологий могут значительно поспособствовать расследованию. Однако качество собранных материалов и контекст их создания могут сильно повлиять на достоверность получаемых данных, создавая риски ошибочного толкования информации.

В заключение, важно помнить, что каждый из перечисленных методов идентификации обладает своими преимуществами и недостатками. Непрерывное обучение, соблюдение надлежащих стандартов и инновации в криминалистике крайне важны для повышения уверенности в результатах экспертиз и уменьшения числа ошибок. Эти методы должны быть основаны на высоких профессиональных стандартах и качественном обучении специалистов, чтобы обеспечивать точность и надёжность результатов.

Этика и права человека являются важными аспектами, затрагивающими процесс идентификации подозреваемых и обвиняемых. Перед правоохранительными органами возникают серьезные этические вопросы, которые необходимо обсуждать в контексте использования новых технологий, таких как распознавание лиц. Основные моменты, которые необходимо учитывать, включают соблюдение прав подозреваемых и обвиняемых в процессе идентификации, этику внедрения технологий и их влияние на личные свободы граждан, а также необходимость обеспечения безопасности общества при уважении прав человека. Соблюдение прав подозреваемых и обвиняемых в уголовном процессе регулируется международными нормами, включая Всеобщую декларацию прав человека и Международный пакт о гражданских и политических правах. Среди основных прав можно выделить презумпцию невиновности, право на защиту и право на справедливый судебный процесс.

С появлением новых технологий, таких как распознавание лиц, возникают серьезные этические проблемы. Конфиденциальность и согласие становятся важными факторами, поскольку использование технологий распознавания лиц может угрожать праву граждан на личную жизнь, особенно когда данные собираются без их согласия. Дискриминация также может быть проблемой, так как алгоритмы распознавания лиц могут содержать предвзятости, что приводит к неравному отношению к определенным группам населения, таким как расовые или этнические меньшинства. Ошибки идентификации ведут к невозможности достижения абсолютной точности, что может результативировать в ложных обвинениях и неправомерных задержаниях.

Для достижения баланса между общественной безопасностью и личной свободой необходимо внедрение регулирования и контроля за использованием новых технологий, включая обязательное согласие граждан и возможность протестовать против их применения. Прозрачность применения технологий и правоприменительных мероприятий позволяет обществу следить за тем, как и в каких целях используются идентификационные данные. Также важна разработка систем отчетности и мониторинга, позволяющих отслеживать

использование технологий распознавания лиц и других методов идентификации для предотвращения злоупотреблений.

Важным аспектом является то, что соблюдение прав человека и этических норм должно стать приоритетом в современных практиках криминалистической идентификации, что окажет влияние на законность процедур и доверие общества к правоохранительным органам. В современном мире использование технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение, значительно изменяет подходы к идентификации в криминалистике. Эти технологии способны обрабатывать большие объемы данных, повышая точность анализа и ускоряя процесс идентификации подозреваемых. Тем не менее внедрение подобных технологий также вызывает опасения. Надежность алгоритмов может быть под вопросом, так как они могут содержать предвзятости и ошибки, что ведет к неправильной идентификации. Хранение и обработка личной информации создают риски утечек данных и их несанкционированного использования. Возникают этические и правовые проблемы, связанные с использованием ИИ в правоохранительных органах, что требует прозрачности алгоритмов для соблюдения прав человека.

В числе существующих методов могут быть выделены такие подходы, как анализ цифровых следов, который включает в себя использование логов, метаданных и активности пользователей, позволяя отслеживать и идентифицировать подозреваемых. Криптография и аутентификация с применением современных методов, таких как биометрическая аутентификация и двухфакторная проверка, повышают безопасность и точность идентификации. Модели машинного обучения способны улучшить анализ больших объемов данных, выявляя аномалии и подозрительное поведение. Однако использование данных методов сопряжено с проблемами, требующими постоянного обновления в ответ на новые угрозы и возможности ложных срабатываний. Эффективность этих методов признает необходимость комплексного подхода, объединяющего технические и юридические меры.

Обеспечение надежного документирования и хранения идентификационных данных включает в себя такие ключевые моменты, как шифрование данных, чтобы защитить их от несанкционированного доступа. Регулярные резервные копии данных помогают предотвратить их потерю в случае сбоев системы или атак. Управление доступом обеспечивает безопасность информации, гарантируя, что только авторизованные пользователи могут получить доступ к важным данным. Ведение журналов

доступа и активности позволяет отслеживать потенциальные угрозы и выявлять попытки несанкционированного использования.

Несомненно, риски, связанные с утечкой информации или её неправильным использованием, включают кражу личных данных, что может привести к финансовым потерям и мошенничеству, а также репутационным потерям из-за утраты доверия клиентов и партнеров. Юридические последствия несоблюдения законов о защите данных могут повлечь за собой штрафы и судебные разбирательства. Таким образом, для минимизации указанных рисков необходимо постоянное внимание к вопросам безопасности и обновление технологий защиты.

Важность криминалистической идентификации в системе уголовного правосудия трудно переоценить, поскольку она влияет на многие этапы судебного разбирательства. Основные аспекты её значимости включают установление фактов: посредством идентификации возможно точно определить личности подозреваемых и жертв и установить связи между доказательствами и конкретными личностями. Это может включать в себя анализ ДНК, отпечатков пальцев и других физических характеристик. Сами идентификационные данные формируют основу для доказательства вины или невиновности обвиняемых, влияя на решения суда. Суд и следственные органы принимают важные решения о задержании подозреваемых и применении мер пресечения, основываясь на качественной идентификации. В конечном итоге корректная и научно обоснованная идентификация способствует снижению числа ложных обвинений, сохраняя принципы справедливости в правосудии. Таким образом, криминалистическая идентификация является неотъемлемым элементом функционирования уголовного правосудия, способствуя правильности решений в судебных делах и обеспечивая доверие общества к правосудию.

Для усовершенствования методов криминалистической идентификации и повышения их эффективности необходимо интегрировать многопрофильные подходы, что подразумевает совмещение различных методов идентификации, таких как дактилоскопия, анализ ДНК и судебно-медицинские экспертизы, в единую систему. Это позволит улучшить точность идентификации и сократить время расследования уголовных дел. Важным шагом является также разработка и внедрение современных технологий, таких как машинное обучение и искусственный интеллект. Эти технологии способны автоматизировать анализ отпечатков пальцев, образцов ДНК и других биометрических данных, что существенно ускорит процесс идентификации и увеличит количество успешно раскрытых преступлений.

Еще одним значимым аспектом является стандартизация методов и материалов, что включает создание единой базы данных и стандартизацию протоколов работы для всех экспертов и криминалистов. Это позволит повысить качество собираемых и анализируемых данных, избежать возможных ошибок и повысить доверие к полученным результатам. Для поддержания высокого уровня профессионализма важно организовать регулярное обучение и повышение квалификации специалистов, чтобы криминалисты и судебные эксперты были в курсе последних тенденций и могли эффективно применять современные методы анализа.

Улучшение обмена информацией также играют значительную роль в повышении эффективности идентификации. Создание межведомственных и международных платформ для обмена информацией о преступлениях, схемах работы преступных группировок и методах идентификации способствует более эффективному сотрудничеству правоохранительных органов. Не менее важным является соблюдение этических норм и защита прав человека при использовании технологий идентификации. Разработка и соблюдение таких норм, включая вопросы конфиденциальности и защиты данных, обеспечат прозрачность работы экспертов и следственных органов, что повысит доверие общества к правосудию.

Стимулирование научных исследований и инноваций в области криминалистической идентификации положительно скажется на разработке и внедрении новых методов и технологий, способных повысить эффективность идентификации. Кроме того, привлечение общественности к вопросам криминалистической идентификации через обучение и информирование может способствовать созданию более ответственной и прозрачной системы правосудия. Реализация указанных мер поможет не только улучшить методы криминалистической идентификации, но и повысить их общественное признание, справедливость и точность в рамках уголовного правосудия.

Список литературы

1. Аверьянова Т.В. Криминалистика: учебник для вузов / Т.В. Аверьянова, Р.С. Белкин, Ю.Г. Корухов, Е.Р. Россинская. – М.: Норма, 2019. – 928 с.
2. Белкин Р.С. Криминалистическая идентификация: проблемы и решения / Р.С. Белкин. – М.: Юрлитинформ, 2018. – 512 с.

3. Винберг А.И. Криминалистическая экспертиза в советском уголовном процессе / А.И. Винберг, Н.Т. Малаховская. – М.: Юридическая литература, 2017. – 184 с.
4. Грановский Г.Л. Основы трасологии / Г.Л. Грановский. – М.: ВНИИ МВД СССР, 2019. – 268 с.
5. Жбанков В.А. Концептуальные основы установления объективной истины в уголовном судопроизводстве / В.А. Жбанков. – М.: Юрлитинформ, 2020. – 304 с.
6. Зинин А.М. Криминалистическая фотография: учебник / А.М. Зинин, И.Н. Подволоцкий. – М.: Юрлитинформ, 2018. – 416 с.
7. Колдин В.Я. Идентификация и ее роль в установлении истины по уголовным делам / В.Я. Колдин. – М.: Изд-во МГУ, 2019. – 152 с.

© Краевская А.Г., Сизов К.А.,
Пахолков Э.С.

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ,
ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В ОТРАСЛИ
СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГООБЪЕКТОВ**

Лапин Антон Константинович

аспирант

Московский институт экономики, политики и права (МИЭПП)

Аннотация: в статье рассмотрена классификация рисков организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов. Приведены результаты анализа рисков организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов, на примере объектов Белгородской теплоэлектростанции. Обозначены мероприятия по минимизации рисков организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов: формирование дорожной карты развития и разработки новых энергообъектов, привлечение достаточного объёма инвестиционных ресурсов для осуществления проектов строительства энергообъектов, комплексный своевременный анализ риск-факторов в организациях, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов, применение инновационных технологий, создание карты бизнес-рисков, моделирование уровня бизнес-рисков, оценка итоговых результатов и эффективности реализуемых мер в бизнес-деятельности.

Ключевые слова: строительство энергообъектов, классификация рисков, инвестиционные ресурсы, минимизация бизнес-рисков, реализуемые меры, теплоэлектростанция.

**CLASSIFICATION OF RISKS OF ORGANIZATIONS
OPERATING IN THE ENERGY FACILITIES
CONSTRUCTION INDUSTRY**

Lapin Anton Konstantinovich

Abstract: the article considers the classification of risks of organizations operating in the energy facility construction industry. The results of the risk analysis of organizations operating in the energy facility construction industry are presented using the example of the Belgorod Thermal Power Plant. The measures to minimize

the risks of organizations operating in the energy facility construction industry are outlined: formation of a roadmap for the development and design of new energy facilities, attraction of a sufficient volume of investment resources for the implementation of energy facility construction projects, comprehensive timely analysis of risk factors in organizations operating in the energy facility construction industry, application of innovative technologies, creation of a business risk map, modeling of the business risk level, assessment of the final results and effectiveness of the measures implemented in business activities.

Key words: construction of energy facilities, risk classification, investment resources, minimization of business risks, implemented measures, thermal power plant.

Выбранная тема для научной работы в настоящее время является актуальной, поскольку при наличии риск-факторов в отрасли строительства энергообъектов необходимо выстроить грамотное управление и регулярно осуществлять моделирование форс-мажорных событий на национальном рынке электроэнергетических ресурсов [1], [2].

Риск представляет собой степень вероятности наступления неблагоприятного исхода, в результате чего могут появиться денежные потери у организаций [3], [4]. Соответственно, целесообразно в современных условиях своевременно определять риск-факторы, их анализировать, осуществлять прогнозирование параметров строительного проекта энергообъектов, учитывая разные этапы его практического осуществления [5].

Основными группами бизнес-рисков организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов, выступают:

- стратегические, включая нормативно-правовые, политические, информационные, климатические, риск экономической безопасности, производственные;
- операционные, в частности, финансовые и отраслевые;
- проектные: региональные, репутационные, инвестиционные, экологические;
- социальные, в том числе связанные с менеджментом кадровых ресурсов, охраной труда и обеспечением производственной безопасности в организации [2], [3].

Исходя из приведенной классификации бизнес-рисков организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов, автором данной

научной работы был осуществлен их анализ на примере объектов Белгородской теплоэлектростанции. Карта рисков объекта научного исследования отражена в таблице 1.

Таблица 1

Карта рисков объектов Белгородской теплоэлектростанции

Вероятность	Ущерб от бизнес-рисков		
	Высокая вероятность / несущественный ущерб: <i>стратегические бизнес-риски</i>	Высокая вероятность / приемлемый ущерб: <i>отсутствуют</i>	Высокая вероятность / существенный ущерб: <i>операционные бизнес-риски</i>
	Средняя вероятность / несущественный ущерб: <i>отсутствуют</i>	Средняя вероятность / приемлемый ущерб: <i>социальные бизнес-риски</i>	Средняя вероятность / существенный ущерб: <i>проектные бизнес-риски</i>
	Низкая вероятность / несущественный ущерб: <i>отсутствуют</i>	Низкая вероятность / приемлемый ущерб: <i>отсутствуют</i>	Низкая вероятность / существенный ущерб: <i>отсутствуют</i>

В соответствии с обозначенной в таблице 1 картой рисков объектов Белгородской теплоэлектростанции следует заметить, что крайне высокая степень вероятности наступления неблагоприятных событий со значительным денежным ущербом отмечается по операционным бизнес-рискам, в частности, финансовым, которые обусловлены потенциальными потерями финансовых (инвестиционных) ресурсов и уменьшением объёма пассивов. Кроме того, целесообразно учитывать также отраслевые бизнес-риски в составе операционных. Сектор электроэнергетики крайне чувствителен к изменениям риск-факторов, поэтому любая волатильность может в существенной мере воздействовать на электроэнергетическую отрасль и организации, функционирующие в отрасли строительства энергообъектов.

Для того чтобы минимизировать операционные бизнес-риски организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов, рекомендуется применить на практике мероприятия по минимизации рисков:

- формирование дорожной карты развития и разработки новых энергообъектов;
- привлечение достаточного объёма инвестиционных ресурсов для осуществления проектов строительства энергообъектов;

- комплексный своевременный анализ риск-факторов в организациях, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов;
- применение инновационных технологий;
- создание карты бизнес-рисков;
- моделирование уровня бизнес-рисков;
- оценка итоговых результатов и эффективности реализуемых мер в бизнес-деятельности.

Таким образом, на современном этапе сегменты электроэнергетической отрасли столкнулись с различными изменениями внешней среды, что обуславливает интеграцию инновационных технологий, трансформацию проектного и технологического процесса, а также повышение производственных объемов и мощностей. В данном случае необходим эффективный учёт бизнес-рисков, способных привести к существенному денежному ущербу. На основе анализа бизнес-рисков объектов Белгородской теплоэлектростанции были обозначены мероприятия по минимизации рисков организаций, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов: формирование дорожной карты развития и разработки новых энергообъектов, привлечение достаточного объёма инвестиционных ресурсов для осуществления проектов строительства энергообъектов, комплексный своевременный анализ риск-факторов в организациях, функционирующих в отрасли строительства энергообъектов, применение инновационных технологий, создание карты бизнес-рисков, моделирование уровня бизнес-рисков, оценка итоговых результатов и эффективности реализуемых мер в бизнес-деятельности.

Список литературы

1. Кретьева А. С., Суровнева К. А. Методический подход к управлению и контролю финансовой риск-нагрузки в организациях электроэнергетической отрасли // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – №. 2 (46). – С. 276-281.
2. Шпунт Т. О. Проблемы процесса модернизации производства электроэнергетических компаний // Хроноэкономика. – 2024. – №. 2 (44). – С. 122-127.

3. Гладков Э. А. Анализ рисков и неопределенностей в проектировании энергетических объектов // Вестник науки. – 2024. – Т. 5. – №. 12 (81). – С. 650-654.

4. Зайцева П. М., Любимова Н. Г., Флакман А. С. Реинжиниринг технологических бизнес-процессов генерирующей энергетической компании в современных условиях // Вестник университета. – 2023. – №. 11. – С. 188-198.

5. Кожевников М. В., Двинянинов А. А. Концептуальная модель организации российского инжиниринга в энергетике // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2022. – №. 5 (575). – С. 131-156.

© Лапин А.К.

**К ВОПРОСУ ОБ ИНФРАСТРУКТУРЕ
АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Алексушин Захар Глебович

студент

Научный руководитель: **Хмелева Галина Анатольевна**

д.э.н., профессор

ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Аннотация: в статье исследуется современное состояние и перспективы развития автомобильного кластера Самарской области как одного из ключевых элементов промышленного потенциала региона. Особое внимание уделяется инфраструктурным факторам, обеспечивающим конкурентоспособность кластера, включая производственную инфраструктуру, логистическую сеть, научно-технологическую базу, инвестиционный климат. Приводятся данные по динамике продаж, выручке, совместным предприятиям и брендам.

Ключевые слова: инфраструктура, Самарская область, автомобилестроительный кластер, автопром, производство автомобилей, локализация производства, пандемия, санкции.

**ON THE INFRASTRUCTURE OF THE AUTOMOBILE-BUILDING
CLUSTER IN THE SAMARA REGION**

Aleksushin Zakhar Glebovich

Scientific adviser: **Hmeleva Galina Anatolievna**

Abstract: the article examines the current state and development prospects of the automotive cluster in the Samara region as one of the key elements of the region's industrial potential. Special attention is paid to the infrastructure factors that ensure the cluster's competitiveness, including production infrastructure, logistics networks, scientific and technological base, and investment climate. The article provides data on sales dynamics, revenue, and joint ventures and brands.

Key words: infrastructure, Samara Region, automotive cluster, automotive industry, car production, localization of production, pandemic, sanctions.

Куйбышевская (с 1991 г. Самарская) область исторически (с 1932-70 гг.) [1] является одним из ключевых центров автомобилестроения России. Благодаря мощной производственной инфраструктуре, сформированной вокруг «АвтоВАЗ», регион успешно сохраняет лидирующие позиции в отрасли даже в условиях санкционного давления.

Волжский автомобильный завод при участии итальянского «FIAT» в 1970 г. начал выпуск первой модели – «ВАЗ-2101». Ключевыми элементами ядра в этот период стали:

- предтеча современной внутренней инженерной базы – конструкторское бюро «АвтоВАЗ»;
- полный и локализованный цикл производства – от литья и штамповки до сборки (минимум зависимости от импорта).
- Автозаводской район г. Тольятти – развитая инфраструктура для работников «АвтоВАЗа».

Сразу же с «АвтоВАЗом» заработали вспомогательные элементы кластера – партнёры:

- смежные поставщики – вокруг завода сформировалась их сеть (резинотехнические изделия, стекло, пластмассы);
- государственная система сбыта – автомобили распределялись через «Автоэкспорт» и госзаказы.

Потому из проблем ядра кластера можно выделить сильную зависимость от технологий FIAT. Модернизация собственных технологий произошла только через 10–15 лет, но итальянский автопром за это время ушёл далеко вперёд. Ощущался также дефицит качественных комплектующих (металл, электроника). Также до 1991 г. «АвтоВАЗ» зависел от сотен поставщиков по всему СССР (Украина, Беларусь, Прибалтика и другие).

1990-е гг. стали для «АвтоВАЗа» временем сложных испытаний. Распад СССР, разрыв кооперационных связей с поставщиками из бывших республик и резкое падение спроса (гиперинфляция, снижение покупательной способности) поставили гиганта советского автопрома на грань коллапса. Логистика была разрушена, комплектующие перестали поступать, цены на них выросли в разы. Например, завод «АвтоКрашка» (Литва) перестал поставлять пластмассовые детали, и им пришлось срочно искать замену. Основной рынок сбыта в СССР в форме государственных заказов сократился в 10 раз. По данным Росстата, в 1996 г. продажи упали до 400 тыс. автомобилей (в 1980-х гг. выпускали 700–

800 тыс. в год). Конкуренция с иномарками (особенно поддержанными) становилась всё более серьёзной.

Однако, завод сохранил выстроенный вокруг него кластер, предпринял ряд мер, которые позволили кластеру остаться финансово устойчивым и даже частично модернизировать производство. Вокруг ядра кластера начали выстраиваться новые вспомогательные элементы, контактирующие с ним:

- первые рыночные механизмы: маркетинг, дилерские сети;
- бартер и натуральный обмен привели к тому, что из-за нехватки денег «АвтоВАЗ» расплачивался с поставщиками готовыми машинами, а рабочим иногда выдавали зарплату автозапчастями, которые те продавали на рынке;
- помощь экспорта: «АвтоВАЗ» активно продавал машины в дилерских центрах в Европе под маркой «Lada», но с катализаторами и улучшенной отделкой, и в странах СНГ (Украины и Казахстана), так как там ещё не было конкуренции с иномарками;
- были созданы новые модели «Лада 110», «Самара»;
- основной упор в развитии сделали на **недорогие и ремонтопригодные** ВАЗ 2105 и 2107);
- в 1993 г. началась частичная приватизация предприятия с преобразованием в акционерное общество;
- налаживание контактов с первыми иностранными партнёрами – например, «General Motors» (проект «Chevrolet Niva»).

Но, возникали другие проблемы:

- технологии «АвтоВАЗа» сильно устарели (двигатели 1970-х гг., ухудшалось качество сборки),
- активно проявились коррупция и неэффективное управление;
- неконтролируемое нерациональное использование деталей;
- задержка зарплаты;
- забастовки.

В 2000–10-е гг. «АвтоВАЗ» пережил трансформацию – из изолированного советского завода он стал ядром автомобилестроительного кластера постиндустриальной России. Партнёрство с «Renault-Nissan» принесло новые технологии и способствовало установлению стандартов и интеграции в международные цепочки поставок. По данным газеты «Коммерсант», в 2008 г. «Renault» приобрело 25% акций «АвтоВАЗа», к 2012 г. увеличил долю до более 50%, получив контроль над предприятием. «АвтоВАЗ» активно возвращался на рынки Египта, Латинской Америки, но уже как часть «Renault-Nissan». Это дало

«АвтоВАЗу» возможность внедрить платформу В0 («Renault Logan») для «Лада Гранта» и «Datsun» on-DO, роботизировать сборочные линии цеха сварки кузовов, который стали важной частью ядра кластера. С приходом иностранных топ-менеджеров (Карлос Гон лично курировал реформы) внедрялось бережливое производство и сократилось избыточное количество рабочих мест. По данным «Автостат», в 2010-е гг. штат работников уменьшили с 110 тыс. до ~35 тыс. Изменилась система снабжения вокруг ядра кластера:

- создан сегмент кластера поставщиков внутри автомобилестроительного кластера вокруг Тольятти (например, создано «АПО Рус» – централизованная закупка комплектующих);
- заменены советские поставщики на международных Tier-1 («Bosch», «Valeo», «Continental»);
- локализованы некоторые компоненты (двигатели HR16, коробки передач «Jatco»).

В ядре кластера также произошли инновационные перемены:

- в Тольятти построили инжиниринговый центр, который занимается разработкой адаптированных под Россию моделей;
- десятки специалистов отправили на стажировки во Францию и Японию у «Renault» и «Nissan»;
- обновлённая логистика и снабжение позволили заниматься новым уровнем импортозамещения, переходя с советских на гибридные цепочки.

В 2000-10-е гг. после экономического кризиса «АвтоВАЗ» осуществил прорыв, интегрировавшись в глобальный автопром на второстепенных ролях.

Рассмотрим основные элементы производственной инфраструктуры современного автомобилестроительного кластера Самарской области, проанализируем их текущее состояние и перспективы модернизации для обеспечения устойчивого развития отрасли.

Ядром изучаемого кластера [2] является «АвтоВАЗ». В него входят:

1. внутренняя инженерная база (НИИ «АвтоВАЗТехника» (разработка новых моделей, испытания), конструкторские бюро и лаборатории), которая обеспечивает инженерные кластерные процессы;
2. основные производственные кластерные процессы происходят на главном сборочном конвейере в г. Тольятти площадью 6 млн м², более 40 производственных корпусов из 4 независимых линий сборки (гибкая система даёт возможность выпускать 8 разных моделей параллельно по 1 автомобилю в минуту – общий показатель); кузовном производстве (цеха штамповки и сварки

обеспечивают 90% локализации кузовных деталей), снабжённом роботизированными линиями «Fanuc» и для сварки «KUKA», производящими 600 тысяч кузовов в год; механообрабатывающем комплексе (завод автомобильных компонентов), производящем двигатели, коробки передач, подвески и литьё алюминиевых деталей, вспомогательные производственные процессы осуществляются на заводах штамповочном и пластмассовом завод, и на инструментальном производстве;

3. вспомогательные учебные кластерные процессы обеспечивают учебные подразделения (заводская подготовка рабочих, Корпоративный университет АвтоВАЗа (программы переподготовки) и программы дуального образования (совмещение учёбы с практикой на заводе));

4. вспомогательные обслуживающие кластерные процессы происходят на объектах внутренней системы (замкнутого водоснабжения, солнечной электростанции, тестовом и испытательном полигонах) и социальной инфраструктуры (включающей медицинские и спортивные учреждения).

Вокруг ядра кластера в Самарской области выстроены вспомогательные элементы, контактирующие с ним:

1. транспортный комплекс, включающий

1.1. транспортные коридоры и комплексы (федеральные трассы М5, волжский речной путь (речной порт Тольятти, экспорт авто в Казахстан и Среднюю Азию), железнодорожные узлы и собственная железнодорожная ветка «АвтоВАЗа» (перевозка 1,5 млн. тонн грузов в год), логистические хабы (например, центр «Безымянка» в Самаре));

1.2. компании-партнёры, доставляющие сырьё и запчасти;

1.3. компании-партнёры, вывозящие готовую продукцию;

2. партнёры:

2.1. совместные компании (например, GM-АвтоВАЗ (сборка внедорожников Chevrolet Niva)) и центры (как Центр компетенций по электромобилям (с РосНано));

2.2. компании-партнёры – отечественные (например, «КамАЗ», «Магнитогорский металлургический завод»), электроники («Авиаагрегат»), инжиниринговое НПО «Итэлма») и иностранные (например, «Renault-Nissan», британская «Delphi»);

2.3. ВУЗы-партнёры (Самарский национальный исследовательский и Тольяттинский государственный университет (лаборатории материаловедения и робототехники)) в R&D (разработка автономного транспорта, альтернативных топлив);

2.4. партнёры по подготовке кадров: Тольяттинский политехнический колледж (ежегодный выпуск более 500 автомехаников);

3. торговые организации (для «АвтоВАЗ» и от него (в т.ч. и на экспорт) – сеть дилерских центров «Лада»);

В кластере также есть элементы, не связанные напрямую с ядром:

1. Особая экономическая зона (ОЭЗ) «Тольятти» (площадь 642 га, 25 резидентов, включая производителей автокомпонентов);

2. Индустриальный парк «Тольятти-Сити» (площадь 200 га, ориентирован на логистику и мелкосерийное производство);

3. Технопарк «Жигулевская долина» (центр инноваций, стартапы в области автономного транспорта);

4. нефтехимические предприятия, участвующие в создании шин и пластмассы.

Санкционное давление 2022 г. показало, что глубокая интеграция с Западом сделала «АвтоВАЗ» уязвимым. Когда «Renault» ушло, завод остановил производство с марта по июнь 2022 г., в т.ч. из-за разрыва цепочек поставок (из-за санкций против основных поставщиков). Экстренно перестроили ядро кластера, включая производство, снабжение и разработку:

1. Переход на упрощённые модели заставил завод отказаться от электроники «Renault-Nissan», ABS, подушек безопасности и катализаторов. Это повлекло за собой снятие с производства «Datsun» on-DO и «Лада» XRAY (производившиеся на платформе Renault).

2. Закрытие «АПО Рус» привело к созданию собственной новой снабженческой закупочной структуры. После поиска альтернативных поставщиков «АвтоВАЗ» заменил французскую электронику на китайские аналоги от «Chery» и «Naval». Подшипники и резинотехнические изделия стали получать от «МАЗа». «Самарская кабельная компания» выступила локальным поставщиком жгутов проводов.

3. Правительство РФ выкупило активы и предоставило льготные кредиты.

4. «АвтоВАЗ» возобновил совместные производства, но уже с китайскими компаниями «FAW» и «Chery».

5. Началась кооперация АвтоВАЗа с другими российскими автозаводами: «УАЗ» организовал поставки рамных компонентов, «КамАЗ» – дизельных двигателей для коммерческого транспорта.

Реорганизация производственных процессов внутри ядра кластера происходила за счёт консервации линий, где делали XRAY и «Datsun».

Несмотря на оптимизацию ядра кластера, заметно технологическое отставание. Без доступа к платформам новые модели (такие как «Лада Искра»), стали лишь модернизированными версиями прошлого десятилетия. Электроника уступает даже бюджетным китайским аналогам. Очень серьёзной стала зависимость от Китая – почти 60% новых компонентов являются китайскими, создавая возможные риски санкционного давления [5] в будущем. Выросло количество жалоб на рост брака из-за быстрого перехода на новых поставщиков.

Таким образом, автомобилестроительный кластер, созданный в Тольятти в 1970-е гг. с помощью итальянского «FIAT», и малодинамично развивавшийся в 1980-е гг., с очень большим трудом пережил 1990-е гг.: кластер перешёл из искусственного в управлении государством до группы естественных региональных в самоуправлении рынком. И частичная поддержка государства, вернувшаяся в 2010-е гг., уже не могла, как раньше, взаимодействовать с сильно видоизменившимся кластером. И санкционное давление 2010-х – 20-х гг. вновь заставило сильно перестроиться кластер.

Список литературы

1. АвтоВАЗ между прошлым и будущим. История Волжского автомобильного завода. 1966-2005 гг. / С.В. Журавлёв, М.Р. Зезина, Р.Г. Пихоя, А.К. Соколов. Под ред. Р.Г. Пихои – М.: Изд-во РАГС, 2006. – 720 с.
2. Алексушин, З. Г. К вопросу о видах кластеров // Российская наука: актуальные исследования и разработки: Сборник научных статей XVII Всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях, Самара, 22 марта 2024 года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2024. – С. 406-409.
3. Алексушин, З. Г. Генезис теоретических подходов к определению кластера / З. Г. Алексушин, Г. А. Хмелева // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2024. – № 1-1. – С. 366-369.
4. Алексушин, З. Г. Национальный кластер легковых автомобилей как одна из основ экономической безопасности / З. Г. Алексушин // Моделирование и прогнозирование развития отраслей социально-экономической сферы: сборник научных трудов по материалам международной научнопрактической конференции, Курск, 28 мая 2024 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2024. – С. 108-110.

5. Котова, О. В. Государство и санкции, как влияют санкции на различные сферы жизни общества на примере России / О. В. Котова, Е. К. Табатчикова // Право, политика, управление: риски в условиях санкций: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 13 октября 2022 года / Отв. за выпуск А.В. Курдюмов, отв. редактор Н.С. Громова. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2022. – С. 68-74.

© Алексушин З.Г., 2025

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Чирва Маргарита Денисовна

обучающаяся 2 курса

направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Научный руководитель: **Тимофеева Светлана Николаевна**

к.э.н.,

доцент кафедры государственного

муниципального управления и менеджмента

Ставропольский филиал Президентской академии

Аннотация: статья посвящена вопросам эффективного регулирования долговых обязательств компании, включающим управление дебиторской и кредиторской задолженностью. Рассматриваются задачи систематического анализа состава обязательств, прогнозирования объёмов, мониторинга текущего состояния и своевременного выполнения договорных условий.

Ключевые слова: управление долгами, дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, финансовый менеджмент, кредитная стратегия, платежеспособность, мониторинг обязательств, кредитование, финансовое планирование, риск-менеджмент.

MANAGEMENT ACCOUNTS RECEIVABLE AND ACCOUNTS PAYABLE

Chirva Margarita Denisovna

Scientific adviser: **Timofeeva Svetlana Nikolaevna**

Abstract: the article is dedicated to issues of effective regulation of a company's debt obligations, including the management of accounts receivable and accounts payable. It discusses tasks such as systematic analysis of the composition of obligations, forecasting volumes, monitoring the current status, and ensuring the timely fulfillment of contractual conditions.

Key words: debt management, accounts receivable, accounts payable, financial management, credit strategy, solvency, obligations monitoring, lending, financial planning, and risk management.

Эффективное регулирование долговых отношений компании представляет собой неотъемлемый элемент комплексного финансового менеджмента организации [1, с. 98].

Для успешного управления финансовыми потоками требуется систематическое исследование состава обязательств, прогнозирование их объемов, мониторинг актуального положения и обеспечение своевременного выполнения контрактных условий как самой организацией, так и ее партнерами [2, с. 94].

В процессе координации взаиморасчетов с партнерами организация формулирует для себя следующие задачи:

Достичь идеального баланса дебиторских обязательств; ускорить процесс взыскания долгов; свести к минимуму потери, связанные с наличием дебиторской задолженности, включая упущенные возможности по инвестированию своевременно невозвращенных средств, которые могли бы принести дополнительный доход.

Эффективное управление кредиторскими обязательствами требует такой организации деятельности, при которой заемный капитал используется безопасно и рационально.

Главные задачи в управлении обязательствами перед кредиторами заключаются в: корректном структурировании процессов отслеживания долговых обязательств предприятия по отношению к заимодавцам; оперативном выполнении процедур ликвидации и аннулирования задолженностей компании перед кредиторами [3, с. 399].

Финансовое положение бизнес-структур напрямую зависит от рациональности организации вышеуказанных мероприятий [4, с. 97]. Ключевая задача в сфере менеджмента дебиторских долгов – «рационализация их объема и интенсификация оборачиваемости данных активов для укрепления платежной состоятельности организации» [5, с. 53].

Управление долгами клиентов включает двойную стратегию: разработку правил кредитования для оптимизации продаж через дебиторские счета и внедрение защитных механизмов против рисков просрочек и невозвратов. При создании финансовой стратегии компании критически важно установить предельные значения допустимой задолженности – как общие для предприятия, так и индивидуальные для каждого партнера.

При вычислении данных индикаторов, организация, прежде всего, учитывает свои стратегические планы (экспансия на рынке подразумевает более значительный кредитный потенциал, нежели сохранение текущих позиций и накопление ликвидных активов). Одновременно необходимо

обеспечивать адекватную платежеспособность предприятия и принимать во внимание вероятность невозврата средств (возможность полной или частичной потери выделенных ресурсов). Начальные административные меры по внедрению кредитной стратегии сосредоточены на изучении деятельности клиента (регистрационная документация, история и сфера функционирования, репутация в бизнес-среде).

При выдаче торгового займа определяющим фактором минимизации угроз является анализ платежной дееспособности клиента - его способности ликвидировать долговые обязательства. Помимо стандартных критериев, анализируются траектории развития компании-заказчика и потенциал улучшения ключевых финансовых индикаторов. При оценке платежеспособности корпораций важно учитывать не только фактическую прибыльность, но и распределение доходов между акционерными выплатами и инвестициями в совершенствование производственных мощностей.

Обеспечение согласованности действий персонала различных отделов, вовлеченных в процесс управления долговыми обязательствами клиентов; стимулирование специалистов, ответственных за контроль и регулирование задолженностей; наблюдение за ходом выполнения всех запланированных мероприятий. Последовательность действий при регулировании краткосрочных дебиторских обязательств включает: исследование существующих задолженностей компании за предыдущий отчетный период. Главная цель такого исследования – оценить объем и структуру имеющихся краткосрочных долгов перед предприятием, а также проверить целесообразность вложенных финансовых средств. Полученные данные впоследствии применяются при формировании специфических аспектов кредитной стратегии организации.

Определение стратегии кредитования клиентов представляет собой важный аспект деятельности компании. В экономически развитых государствах широко практикуется продажа товаров с возможностью последующей оплаты, что стало нормой делового взаимодействия.

Ключевым критерием успешного контроля обязательств перед поставщиками является обеспечение непрерывности функционирования предприятия. Систематические просрочки платежей могут привести к ужесточению договорных условий, отмене кредитных привилегий или полному прекращению партнерских отношений с поставщиками.

Уклонение от налоговых обязательств может повлечь денежные санкции и приостановку банковских операций, что способно моментально парализовать деятельность организации. Срыв сроков доставки товаров потребителям спровоцирует их переход к альтернативным поставщикам. Отсутствие

своевременных выплат сотрудникам приводит к нестабильности персонала и юридическим конфликтам с контролирующими органами [6, с. 264].

Индикаторы эффективного менеджмента обязательств перед кредиторами включают:

- использование организацией преимуществ отложенных платежей для оптимизации производительности;
- строгое соблюдение договорных сроков платежей и логистических обязательств;
- превышение периода обращения кредиторских обязательств над аналогичным показателем дебиторской задолженности [7, с. 204].

В организации управление долгами перед поставщиками и кредиторами структурировано в четыре ключевых направления деятельности. Первое направление фокусируется на мониторинге и детальном исследовании финансовых обязательств. Второе охватывает процедуры погашения долгов с учетом возможных финансовых санкций за просрочку. Третье включает дипломатические коммуникации по реструктуризации платежей при возникновении финансовых затруднений. Четвертое направление связано с аннулированием обязательств в случаях прощения долга или прекращения существования кредитуемой стороны. Комплексный подход к менеджменту обязательств и требований по задолженностям визуализирован в схематическом изображении, представленном на рисунке 1 [8].



Рис. 1. Методика управления дебиторской и кредиторской задолженностью

Управленческие методы подразделяются на три ключевые категории: административные подходы, экономические инструменты и социально-психологические стратегии [9].

В контексте регулирования задолженностей (дебиторских и кредиторских) приоритет отдается экономическим (финансовым) инструментам, которые включают:

- аналитические приемы горизонтального и вертикального характера, применяемые для исследования тенденций развития, композиционного состава и структурных особенностей обязательств;
- методологию коэффициентов, позволяющую оценить результативность управленческих решений в области задолженностей и проанализировать их пропорциональное соотношение;

Для анализа динамики долговых обязательств в будущем периоде применяется метод отслеживания трендов. Метод ABC используется для классификации должников и заимодавцев по их значимости в соответствии с источником.

В практике управления долговыми взаимоотношениями также эффективны административные подходы:

- мониторинг дат погашения обязательств для предотвращения задержек платежей как от должников, так и перед кредиторами;
- досудебное урегулирование, включающее взыскание средств с должников и проведение переговоров с кредиторами о возможности отсрочки выплат.

Юридические процедуры по взысканию долгов с должников и осуществление выплат кредиторам согласно судебным постановлениям.

При администрировании долговых обязательств редко применяются методики, основанные на психологическом влиянии и мотивационных стимулах, традиционно именуемые «убеждением». Впрочем, такие подходы иногда могут быть эффективны при работе с дебиторами, например, предлагая им повышение кредитных лимитов как поощрение за своевременные расчеты и отсутствие просрочек.

Рисунок 2 иллюстрирует ключевые стратегии администрирования должников и обязательств компании.

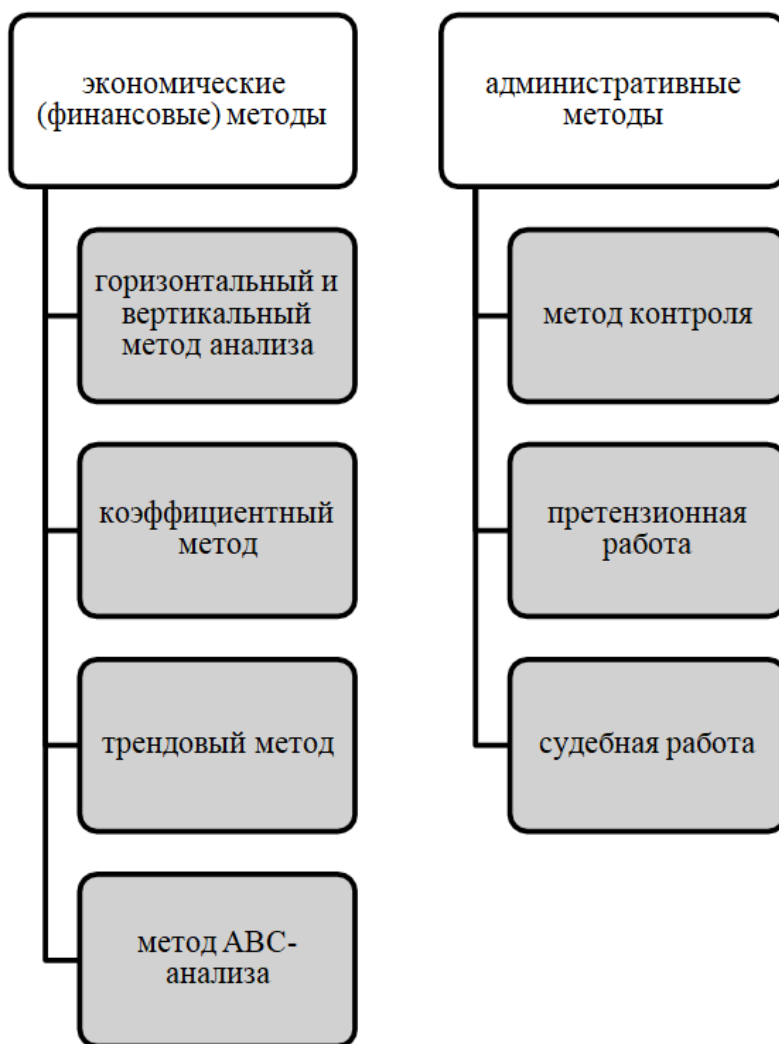


Рис. 2. Основные методы управления дебиторской и кредиторской задолженностью

Проанализировав представленную информацию, можно констатировать, что долги в пользу организации формируются, когда юридические или физические лица не выполняют свои финансовые обязательства в процессе коммерческой деятельности предприятия.

Наличие должников – естественный элемент любого бизнес-процесса. Эффективный мониторинг и регулирование таких задолженностей позволяет организации минимизировать финансовые потери, связанные с просрочками платежей или их отсутствием. Приоритетным аспектом в системе управления долговыми обязательствами клиентов выступает организация тщательного надзора за их движением.

Долг перед подрядчиками и поставщиками называется кредиторской задолженностью. Эффективное контролирование таких обязательств даёт возможность компаниям использовать преимущества беспроцентного

финансирования и одновременно избегать штрафных последствий от просрочки платежей. Процесс контроля кредиторских обязательств состоит из регулярного отслеживания, составления прогнозов и оценки их воздействия на функционирование предприятия. При проведении аналитической работы с задолженностью критически важно вычислять скорость её обращения и сравнивать с объёмами дебиторских долгов.

Эффективный контроль над долговыми обязательствами и требованиями является ключевым элементом финансового менеджмента организации.

Для анализа кредиторской задолженности важно рассчитывать показатели оборачиваемости и соотношения дебиторской и кредиторской задолженности.

Управление дебиторской и кредиторской задолженностью – важная часть системы управления финансами и компанией в целом.

Необходимо регулярно анализировать структуру долгов, планировать их величину, контролировать текущее состояние и не допускать нарушения договорных обязательств, как самой компанией, так и ее контрагентами.

Список литературы

1. Сычева, И. В. Экономика промышленного предприятия : учебник для вузов / И. В. Сычева, Н. Г. Абрамкина, Н. А. Сычева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14464-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
2. Экономика и бизнес-планирование на предприятии: учебно-методическое пособие. Белгород: Эпицентр, 2024. 102 с.
3. Старкова О.Я. Теоретические проблемы управления дебиторской задолженностью // Молодой ученый. 2024. №49. С. 398-400.
4. Best Practices for Accounts Payable/ Mary S. Schaeffer.- Amazon.com, 2024. Р. 271 // Amazon.com[Электронный ресурс]. URL: https://www.amazon.com/127-Best-Practices-AccountsPayable/dp/1735100021/ref=tmm_pap_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=1613626962&sr=1-2-catcorr
5. Волчаренко В.А. Совершенствование управления дебиторской и кредиторской задолженностью предприятия // Проблемы современной науки и образования. 2023, №5. С. 52-59.
6. Ермакова А.А. Управление дебиторской и кредиторской задолженностью предприятия // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2024. №2. С. 263-268.

7. Теория экономического анализа: учебник / В. А. Бирюков, П. Н. Шаронин. М.: ИНФРА-М, 2023. 501 с.

8. Финансовый менеджмент: конспект лекций с задачами и тестами /В. В. Ковалев, Вит. В. Ковалев. М.: Проспект, 2024. 558 с.

9. Зуб, А.Т. Принятие управленческих решений: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06006-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560403>

© Чирва М.Д.

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ИДЕЙ
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ И ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ**

Костина Любовь Михайловна

д.психол.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический
университет им. А.И. Герцена»

Писаренко Ирина Алексеевна

к.пед.н., доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Карпова Марина Александровна

директор школы

Шиничева Ирина Юрьевна

зам. директора по УВР

ГБОУ Школа № 375 с углубленным изучением английского языка
Красносельского района Санкт-Петербурга

Аннотация: в статье рассматривается организация оценки эффективности модели образовательного процесса в школе с учетом идей индивидуализации и персонализации. Приведены факторы влияния на успеваемость, мотивацию и самостоятельность учащихся. Обосновывается важность формирования универсальных компетенций и социальных навыков, подчеркивается роль диагностики и мониторинга достижений.

Ключевые слова: персонализация, индивидуализация, оценка эффективности, модель образования, учащиеся.

**ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE ORGANIZATION
MODEL OF THE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON THE IDEAS
OF INDIVIDUALIZATION AND PERSONALIZATION**

Kostina Lyubov Mikhailovna

Pisarenko Irina Alekseevna

Karpova Marina Aleksandrovna

Shinicheva Irina Yuryevna

Abstract: the article considers the organization of the assessment of the effectiveness of the educational process model at school taking into account the ideas of individualization and personalization. The factors influencing the academic performance, motivation and independence of students are given. The importance of developing universal competencies and social skills is substantiated, and the role of diagnostics and monitoring of achievements is emphasized.

Key words: personalization, individualization, performance evaluation, education model, students.

В последние десятилетия в практику образовательного процесса школы активно внедряются идеи индивидуализации [1; 2] и персонализации [3; 4] образования. В связи с чем возникает необходимость разработки модели организации образовательного процесса с учетом данных идей [5], а также реализации оценки ее эффективности.

Актуальность оценки эффективности персонализации и индивидуализации образования обусловлена несколькими факторами, подкрепленными нормативно-правовыми актами и государственными инициативами, такими как Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.) и Национальная стратегия действий в интересах детей на период до 2030 года.

Национальный проект «Образование», утвержденный Президентом Российской Федерации, ставит одной из приоритетных задач внедрение эффективных механизмов персонализации обучения. Согласно постановлению Правительства РФ № 1551 от 26 ноября 2018 г., система должна обеспечить условия для развития творческих и интеллектуальных способностей всех обучающихся. Такая ориентация требует детальной оценки эффективности применяемых практик, направленных на реализацию принципа индивидуализации и персонализации.

Российская Федерация стремится соответствовать международным тенденциям и лучшим мировым практикам. Одним из важнейших документов, регламентирующих внедрение персонализации, является приказ Министерства просвещения РФ № 636 от 1 сентября 2020 г., утверждающий порядок проведения независимой оценки качества оказания услуг организациями, осуществляющими образовательную деятельность. Этот документ устанавливает критерии оценки качества, в числе которых значимым компонентом выступает учет специфики обучающихся, обеспечение дифференцированного подхода и поддержка индивидуального прогресса.

Однако для эффективного функционирования персонализации необходимы соответствующие условия и инфраструктура. Федеральная целевая программа «Развитие образования» предусматривает финансирование мероприятий, направленных на поддержку цифровизации школ, разработку электронных ресурсов и интерактивных платформ, что создаёт техническую базу для воплощения концепции персонализации.

Эффективность модели организации образовательного процесса, основанной на идеях индивидуализации и персонализации, определяется рядом ключевых аспектов. Такой подход ориентирован на создание оптимальных условий для реализации индивидуальных особенностей каждого учащегося. Учебный материал и методология преподнесения знания адаптируются к уровню подготовленности, интересам и личным качествам конкретного школьника. Благодаря этому учащиеся достигают значительных успехов в освоении материала, демонстрируя высокие показатели успеваемости.

Особое внимание уделяется повышению внутренней мотивации школьников. Использование персональных траекторий позволяет заинтересовать детей изучением предметов, создавая комфортные условия для приобретения новых знаний. Становится возможным учитывать склонности, предпочтения и даже эмоциональное состояние учащегося, направляя образовательный процесс в наиболее продуктивное русло.

Кроме академического успеха, важным показателем является формирование умения самостоятельного планирования своей учебной деятельности. Школьники приобретают опыт выбора инструментов, методов и способов изучения материала, становясь активными участниками своего собственного обучения. Самостоятельность и ответственность становятся неотъемлемой частью воспитания, формируя готовность решать поставленные учебные задачи и развиваться дальше вне зависимости от формального контроля учителя.

Немаловажным фактором является приобретение важных социальных навыков и коммуникативных способностей. Учителя помогают развивать уважение к мнению сверстников, учитывают личные качества каждого ученика, создают атмосферу взаимоподдержки и сотрудничества. Дети учатся эффективно общаться друг с другом, прислушиваться к другим мнениям и действовать сообща для решения общих проблем.

Образовательная среда, построенная на принципах индивидуализации и персонализации, формирует важные компетенции, востребованные обществом будущего. Помимо глубоких предметных знаний, школьники овладевают способностью критически мыслить, творчески подходить к решению

нестандартных ситуаций, осваивать новые технологии и постоянно повышать квалификацию. Такие навыки особенно важны в современных реалиях, характеризующихся ускоренными изменениями и неопределенностью.

Использование специализированных методик и наблюдений позволяет оценить влияние предложенной модели на достижение конкретных педагогических целей. Учителя получают инструментальное средство для выявления сильных сторон программы, корректировки недостатков и непрерывного совершенствования подходов к обучению. Постоянный мониторинг динамики успеваемости, изменения отношения к учебе и удовлетворенности процессом обеспечивает возможность своевременно вносить поправки и коррективы в программу, делая ее ещё более эффективной.

Обобщение опыта показывает, что применение моделей индивидуализации и персонализации положительно влияет на образовательные результаты, усиливает заинтересованность школьников, развивает творческие и исследовательские способности, формирует устойчивый фундамент для последующего профессионального роста и гармоничного развития личности.

Список литературы

1. Андросова Л.Н. Индивидуализация образования в современной школе // Народное образование Якутии. – 2024. – № 3(132). – С. 113–117.
2. Павлов С.В. Содержание термина индивидуализации обучения в контексте истории развития идеи индивидуализации в образовании // Доказательная педагогика, психология. – 2025. – № 1. – С. 9–16.
3. Писаренко И.А., Костина Л.М., Карпова М.А. Проблема индивидуализации и персонализации образования в научных исследованиях // Гуманитарная парадигма. – 2024. – № 3(30). – С. 6–13.
4. Янчукович О.В. Концептуальные основания персонализации образования // Вестник Минского государственного лингвистического университета. Серия 2: Педагогика, психология, методика преподавания иностранных языков. – 2024. – № 1(45). – С. 100–107.
5. Костина Л.М., Николаева А.В. Реализация модели организации образовательного процесса на основе идей индивидуализации и персонализации // Научный потенциал. – 2025. – № 2-2(49). – С. 41–43.

© Костина Л.М., Писаренко И.А.,
Карпова М.А., Шиничева И.Ю.

ВЛИЯНИЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО УШУ НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ СТУДЕНТОВ

Ильяева Людмила Ивановна

аспирант

УО «Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы»

Аннотация: статья посвящена анализу применения оздоровительных комплексов китайской гимнастики ушу (тайцзицюань, цигун) для коррекции и укрепления кардиореспираторной системы у юношей и девушек старших классов и студентов первых курсов. На основе публикаций последних лет систематизированы сведения о влиянии регулярных тренировок умеренной интенсивности (40–50% от максимальной ЧСС, 3–4 раза в неделю по 30–40 минут) на показатели сердечно-сосудистой и дыхательной функций. Показано, что включение ушу в учебно-оздоровительные программы способствует увеличению вариабельности ритма сердца, улучшению вентиляционно-перфузионных функций организма и снижению психоэмоционального напряжения. Обоснована целесообразность интеграции данных практик в систему физического воспитания с позиции профилактики гипокинезии и стрессовых состояний.

Ключевые слова: ушу, тайцзицюань, цигун, кардиореспираторная система, учащиеся, студенты, гипокинезия, дыхательная функция, стресс, вариабельность ритма сердца.

THE IMPACT OF HEALTH-ORIENTED WUSHU ON THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF STUDENTS

Ilyaeva Lyudmila Ivanovna

Abstract: this article is devoted to the analysis of health-oriented Chinese gymnastics complexes (Wushu, Tai Chi, Qigong) for the correction and strengthening of the cardiorespiratory system in high school seniors and first-year university students. Based on publications from recent years, information has been systematized regarding the effects of regular moderate-intensity training (40–50% of maximum

heart rate, 3–4 times per week, 30–40 minutes per session) on cardiovascular and respiratory function indicators. It has been shown that incorporating Wushu into educational and health programs contributes to increased heart rate variability, improved gas exchange in the lungs, and reduced psycho-emotional stress. The feasibility of integrating these practices into the physical education system is substantiated from the perspective of preventing hypokinesia and stress-related conditions.

Key words: Wushu, Tai Chi, Qigong, cardiorespiratory system, students, hypokinesia, respiratory function, stress, heart rate variability.

Введение. Период обучения на первых курсах высших учебных заведений отличается преобладанием умственных нагрузок над физической активностью. Низкая подвижность, недостаточная аэробная активность и психоэмоциональное напряжение ведут к повышению симпатического тонуса, нестабильности артериального давления и снижению функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем [1, 2]. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 2020), молодым людям в возрасте 17–21 года необходимо не менее 150 минут умеренной физической активности в неделю, однако у значительной части студентов данный показатель не достигается [3]. В этой связи особую актуальность приобретают методики, которые одновременно улучшают физическую подготовленность, регулируют вегетативный баланс и снижают уровень стресса. Одним из таких направлений является применение восточных практик, ориентированных на гармонизацию физического и психоэмоционального состояния.

Важно отметить терминологические различия между практиками: ушу - общее понятие для китайских боевых искусств; тайцзицюань - боевое искусство, использующееся в оздоровительных целях; цигун - система дыхательных и двигательных упражнений (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика оздоровительных практик

Практика	Основные компоненты	Интенсивность	Основное воздействие
Тайцзицюань	Плавные движения, стойки, перемещения	Низкая-умеренная	Баланс, координация, кардиореспираторная система

Продолжение таблицы 1

Цигун	Дыхательные упражнения, концентрация, плавные движения	Очень низкая	Стрессоустойчивость, вегетативная регуляция, дыхание
Оздоровительное ушу	Комплекс элементов тайцзи и цигун	Низкая-умеренная	Комплексное воздействие на организм

Среди них особое место занимает оздоровительное ушу, которое сочетает мягкую аэробную нагрузку, дыхательные техники и элементы психорегуляции, что делает его перспективным средством профилактики и коррекции функциональных нарушений [4, 5].

За последние десять лет опубликован ряд исследований, демонстрирующих эффективность ушу в образовательных учреждениях. Zheng в соавт. (2014) в рандомизированном контролируемом исследовании показали, что 12-недельная программа тайцзицюань (три тренировки в неделю по 40 минут) у студентов-первокурсников способствовала улучшению вагусной регуляции и повышению устойчивости к стрессу [6].

В исследовании Lin, J (2022) было установлено, что занятия цигун оказали положительное влияние гибкость и аэробную выносливость, а также снижение уровня депрессии и тревожности [7]. Систематический обзор Wang и соавт. (2013) подтвердил, что тайцзицюань улучшает психоэмоциональное состояние у студентов [8]. Hui, J (2022) в мета-анализе показали, что комбинированные комплексы ушу снижают показатели периферического сосудистого сопротивления и улучшают барорефлекторную чувствительность у молодых людей с вегетативной дисфункцией [9]. Исследование Тао и соавт. (2023) продемонстрировало, что 8-недельная программа цигун способствовала значительному улучшению профилактики сердечно-сосудистых осложнений [10].

На основе анализа современных исследований [6 – 10] можно выделить следующие механизмы воздействия практик ушу на организм.

1. Нейровегетативные механизмы: повышение парасимпатической активности за счет медленного диафрагмального дыхания; снижение симпатической активности и уровня стрессовых гормонов (кортизол, адреналин); увеличение вариабельности сердечного ритма как маркера улучшения вегетативного баланса; синхронизация активности левого и правого полушарий головного мозга.

2. Сосудистые механизмы: улучшение эндотелиальной функции за счет механического массажа сосудов при плавных движениях; стимуляция выработки оксида азота - мощного вазодилататора; снижение периферического сосудистого сопротивления; улучшение микроциркуляции и венозного возврата.

3. Дыхательные механизмы: увеличение подвижности диафрагмы и экскурсии грудной клетки; улучшение вентиляционно-перфузионных функций в легких; повышение эффективности газообмена за счет медленного глубокого дыхания; укрепление дыхательной мускулатуры и увеличение жизненной емкости легких.

4. Психологические механизмы: снижение уровня тревожности и депрессивных симптомов; улучшение качества сна и эмоционального состояния; развитие навыков осознанности и саморегуляции; повышение стрессоустойчивости в условиях академической нагрузки.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что практики ушу комплексно воздействуют на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Регулярное выполнение статических и динамических упражнений способствует нормализации вегетативного баланса, снижению частоты сердечных сокращений в покое, умеренному снижению артериального давления и улучшению микроциркуляции. Диафрагмальное дыхание активирует баро- и хеморецепторы, улучшает эндотелиальную функцию за счет стимуляции выделения оксида азота и повышает устойчивость к гипоксии за счет оптимизации альвеолярной вентиляции [2, 6 – 8].

Заключение. Таким образом, регулярные занятия оздоровительным ушу с частотой 3-4 раза в неделю по 30-40 минут, включающие элементы тайцзицюань и цигун, оказывают комплексное положительное воздействие на кардиореспираторную систему студентов. Они способствуют повышению вариабельности ритма сердца на 18-24%, улучшению дыхательной функции (увеличение ЖЕЛ на 8,5%), снижению артериального давления и психоэмоционального напряжения.

Включение таких программ в систему физического воспитания (обязательные занятия, факультативы, группы оздоровительного направления) может рассматриваться как эффективный немедикаментозный способ профилактики гипокинезии и формирования устойчивости к стрессу у студентов. Для повышения эффективности программ рекомендуется их дифференциация с учетом индивидуальных особенностей занимающихся и сочетание с образовательными модулями о здоровом образе жизни.

Список литературы

1. Базыленко, Т. М. Адаптация сердечно-сосудистой системы студентов к физическим нагрузкам / Т. М. Базыленко, Н. М. Медведская // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 63-й науч. сес. ун-та, 26-27 марта 2008 г. – Витебск : ВГМУ, 2008. – С. 657–659.
2. Махов, С. Ю. Физиология физического воспитания и спорта : учебно-методическое пособие. – Орел : Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИБ), 2020. – 121 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/95434.html> (дата обращения: 08.09.2025).
3. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. – Geneva : World Health Organization, 2020. – 93 p.
4. Толчева, А. В. Китайское ушу как средство физического воспитания и оздоровления людей славянских государств / А. В. Толчева, В. Г. Саенко // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации : матер. II Междунар. науч.-практ. (очно-заочной) конф. – Орехово-Зуево : ГГТУ, 2016. – С. 101 – 107.
5. Цэнь, Ю. Цигун — китайская гимнастика для здоровья : современное руководство по древней методике исцеления / Ю. Цэнь, Ю. Лун. – М.: Эксмо, 2022. – 320 с. – (Главные секреты медицины Востока).
6. Zheng, S. Protocol: The Effect of 12 Weeks of Tai Chi Practice on Anxiety in Healthy but Stressed People Compared to Exercise and Wait-list Comparison Groups: A Randomized Controlled Trial / S. Zheng [et al.] // Journal of Acupuncture and Meridian Studies. – 2014. – Vol. 7, № 3. – P. 159–165. – DOI: 10.1016/j.jams.2014.01.003.
7. Lin, J. Effects of qigong exercise on the physical and mental health of college students: a systematic review and meta-analysis / J. Lin [et al.] // BMC Complementary Medicine and Therapies. – 2022. – Vol. 22, № 1. – Article 287. – DOI: 10.1186/s12906-022-03760-5. – PMID: 36348349. – PMCID: PMC9641907.
8. Wang, F. The effects of qigong on anxiety, depression, and psychological well-being: a systematic review and meta-analysis / F. Wang [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2013. – Vol. 2013. – Article 152738. – DOI: 10.1155/2013/152738. – PMID: 23401706. – PMCID: PMC3557628.
9. Hui, J. Effects of Tai Chi on health status in adults with chronic heart failure: A systematic review and meta-analysis / J. Hui [et al.] // Frontiers in

Cardiovascular Medicine. – 2022. – Vol. 9. – Article 953657. – DOI: 10.3389/fcvm.2022.953657. – PMID: 36158796. – PMCID: PMC9500215.

10. Tao, S. Effects of qigong exercise on cardiovascular risk factors in patients with metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis / S. Tao, Z. Li // Frontiers in Physiology. – 2023. – Vol. 14. – Article 1092480. – DOI: 10.3389/fphys.2023.1092480.

© Ильяева Л.И.

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ПЛОДОВЫЙ ГЕМОГЛОБИН КАК МАРКЕР ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ У КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Носков Андрей Игоревич

кандидат медицинских наук, доцент

Кривенцев Максим Юрьевич

студент

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
медицинский университет»

Аннотация: проведено иммунохимическое определение уровня плодового гемоглобина в крови 162 кардиологических больных и здоровых доноров (группа контроля). Анализ полученных данных показал статистически значимое повышение уровня этого протеина в крови пациентов с тяжелой хронической гипоксией, по отношению к аналогичным показателям в группе контроля. Полученные данные доказывают безусловную значимость плодового гемоглобина, как маркера хронической гипоксии у кардиологических больных.

Ключевые слова: плодовой гемоглобин, гипоксия, ишемическая болезнь сердца, кардиология, иммунохимия.

FETAL HEMOGLOBIN AS A MARKER OF CHRONIC HYPOXIA IN CARDIOLOGICAL PATIENTS

Noskov Andrej Igorevich

Kriventsev Maksim Yurjevich

Abstract: an immunochemical determination of the fetal hemoglobin level in the blood of 162 cardiac patients and healthy donors (control group) was performed. Analysis of the obtained data showed a statistically significant increase in the level of this protein in the blood of patients with severe chronic hypoxia, in relation to similar indicators in the control group. The obtained data prove the absolute significance of fetal hemoglobin as a marker of chronic hypoxia in cardiac patients.

Key words: fetal hemoglobin, hypoxia, ischemic heart disease, cardiology, immunochemistry.

В связи с активным внедрением иммунохимических методик индикации плодового гемоглобина (фетальный гемоглобин, HbF) [1, с. 53] в процесс

научного биохимического поиска, в XXI веке значительно вырос интерес к этому белку, как информативному диагностическому маркеру. В последние десятилетия показана важная роль этого белка не только в диагностике талассемий различного генеза (о чем было известно и ранее) [2, с. 94], но также при тяжелых пневмониях [3, с. 1403], туберкулезе легких [4, с. 57], синдроме полиорганной недостаточности новорожденных [5, с. 23], тяжелой внутриутробной гипоксии [6, с. 12] и др. Современные данные позволяют рассматривать HbF как важнейший репортер метаболизма, играющий ключевую роль в формировании адаптивных реакций в условиях хронического дефицита кислорода [7, с. 141].

Цель работы: иммунохимический анализ концентрации HbF в крови кардиологических больных с хронической гипоксией.

Материалы и методы: Исследуемым материалом являлась гемолизированная кровь человека. Биоматериал получали в 3 ФГБУ 413 ВГ Минобороны России (клиническая выборка) и в областном центре переливания крови г. Астрахани (группа контроля).

В ходе работы обследовано 162 образца крови от людей в возрасте от 45 до 60 лет, из них: 118 - от пациентов с хронической ишемической болезнью сердца (ХИБС), ФК III, с клиническими проявлениями недостаточности кровообращения (НК) IIБ стадии, а также 44 пробы от здоровых доноров того же возрастного диапазона. Клиническая выборка была поделена на 2 группы: Группа А: пациенты с ХИБС, ФК III, НК без выраженных признаков хронической гипоксии (ХГ) – 62 человека; Группа Б: пациенты с ХИБС, ФК III, НК с выраженными признаками ХГ – 56 человек.

Диагноз и степень гипоксии пациентов верифицировали при помощи квалифицированных специалистов на основании клинических данных и уровня сатурации крови (SaO_2 ниже 90%).

Количественный анализ плодового гемоглобина в исследуемых образцах проводили путем ракетного электрофореза. Построение калибровочной кривой осуществляли на основе средних показателей величины пиков преципитации в разведениях со стандартной концентрацией очищенного препарата HbF.

Поскольку показатели общего гемоглобина у пациентов клинической выборки значительно варьировали, в целях максимальной верификации результата концентрацию HbF определяли в относительных величинах (%) от общего гемоглобина.

Статистическая обработка проводилась при помощи лицензионной программы Excel-2020 с использованием стандартных показателей: средняя

(M), среднее отклонение (m), критерий Стьюдента (t), значимость соизмеримых различий (p).

Результаты исследования и их обсуждение:

Исследование проводилась на базах 3 ФГБУ 413 ВГ Минобороны России и биохимической лаборатории Астраханского ГМУ в течение 2024-25 гг.

Иммунохимический анализ средних величин HbF в исследуемых выборках показал следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Результаты количественного анализа HbF в исследуемых выборках

Клиническая группа	Выборка	n	Концентрация HbF (%)	Критерий Стьюдента (t)
А	ХИБС, ФК III, НК без выраженных признаков ХГ	62	1,68±0,11	1,98 p≤0,05
Б	ХИБС, ФК III, НК с выраженными признаками ХГ	56	4,64±0,13	5,82 p<0,001
Контроль	Здоровые доноры	44	1,38±0,05	

Как видно из приведенных данных, относительные величины HbF в клинической группе А не имеют существенных отклонений от таковых в контрольной группе, достоверность отличий сомнительна. Напротив, средние показатели уровня данного белка в клинической группе Б статистически значимо превышают показатели как в группе контроля, так и в группе А.

Исходя из того, что группы А и Б сходны по диагнозу и различаются лишь наличием ХГ (группа Б), можно заключить, что полученные данные доказывают безусловную значимость плодового гемоглобина, как маркера хронической гипоксии у кардиологических больных.

Данный феномен, по мнению авторов, объясняется тем, что HbF является стадиоспецифическим белком, доминирующим в гемоглобиновом спектре плода в поздние сроки гестации и, следовательно, имеет большее сродство к кислороду, чем гемоглобин взрослого, что и обеспечивает эффективный отбор O₂ кровью плода из крови матери в плаценте в условиях физиологической гипоксии плода [8, с. 63]. Очевидно, что в условиях выраженного и постоянного дефицита кислорода в тканях кардиологических больных с ХГ наблюдается стойкая активация продукции HbF, который, в условиях патологической гипоксии, более эффективен как мессенджер газообмена, чем гемоглобин взрослого. Таким образом, повышение уровня плодового гемоглобина в условиях ХГ является компенсаторным актом, направленным на нормализацию гемической составляющей дыхательного процесса.

Заключение.

Плодовый гемоглобин является маркером хронической тканевой гипоксии у пациентов с ХИБС. Внедрение иммунохимического теста на HbF в клиническую практику позволит повысить качество диагностики и прогноза течения некоторых кардиологических заболеваний.

Список литературы

1. Кривенцев Ю.А., Бисалиева Р.А., Ишмамедова Л.М., Носков А.И., Рамазанов М.В. Новый способ клинической оценки гемоглобинового спектра // Сибирский медицинский журнал. – Иркутск. – 2011. – Т 102, № 3. – С. 52-54.
2. Красильникова М.В., Карамян Н.А. Стимуляция синтеза фетального гемоглобина как альтернативный метод лечения манифестных форм β -талассемии // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2017. Т. 16. № 4. С. 90-97.
3. Усманова С.Р., Шамратова В.Г., Исаева Е.Е. Дополнительные критерии оценки степени тканевой гипоксии у больных пневмонией // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1397-1406.
4. Кривенцев Ю.А., Гудинская Н.И., Кривенцева М.Ю., Носков А.И. Новый иммунохимический тест на фетальный гемоглобин в диагностике туберкулеза легких // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 3. С. 51-59.
5. Серебрякова Е.Н., Волосников Д.К. Уровень фетального гемоглобина у новорожденных детей с синдромом полиорганной недостаточности // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2010. Т. 55. № 1. С. 21-24.
6. Бахмутова Л.А., Кривенцев Ю.А., Огуль Л.А. Выявление эмбрионального гемоглобина в крови новорожденных с внутриутробной гипоксией // Вопросы практической педиатрии. – 2006. – Т. 1. – № 4. – С. 12.
7. Данилова Л.А. Фетальный гемоглобин - репортер метаболизма // Детская медицина Северо-Запада. 2020. Т. 8. № 1. С. 141.
8. Кривенцев Ю.А., Никулина Д.М. Строение и биологическая роль белков гемоглобинового профиля / учебное пособие для студентов медицинских и биологических факультетов высших учебных заведений : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям: 060101 (040100) - Лечебное дело, 060103 (040200) - Педиатрия, 060104 (040300) - Медико-профилактическое дело; Астраханская гос. мед. акад.. Астрахань, 2007. 101 с.

© Носков А.И., Кривенцев М.Ю.

УДК 575

**АКТИВНОСТЬ ПЕПТИДОВ ЦЕКРОПИНА P1 И LL-37
В ОТНОШЕНИИ УРОПАТОГЕНОВ**

Эпова Екатерина Юрьевна

младший научный сотрудник

Алентьева Валентина Валерьевна

Дроздова Надежда Александровна

студенты

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

Научный руководитель: **Курочкин Илья Николаевич**

д.х.н., профессор,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля

Российской академии наук

Аннотация: в последние десятилетия наблюдается значительный рост интереса к исследованию антимикробной активности пептидов, что связано с их потенциальным использованием в качестве альтернативных средств для борьбы с инфекциями, вызванными патогенными микроорганизмами. Пептиды, такие как цекропин P1 и LL-37, представляющий собой активную форму антимикробного пептида кателицидина, – маломолекулярные соединения, обладающие способностью эффективно ингибировать рост различных бактерий, грибов и вирусов. Эти пептиды, как правило, синтезируются в организме в ответ на инфекционные агенты и играют важную роль в иммунной защите. В частности, их антимикробные свойства делают их перспективными кандидатами для разработки новых терапевтических средств, особенно в контексте растущей проблемы антибиотикорезистентности.

Ключевые слова: цекропин P1, LL-37, антибиотики, антимикробная активность.

**ACTIVITY OF PEPTIDES CECROPIN P1
AND LL-37 AGAINST UROPATOGENS**

Epova Ekaterina Yuryevna

Alentyeva Valentina Valerievna

Drozdova Nadezhda Aleksandrovna

Scientific adviser: **Kurochkin Ilya Nikolaevich**

Abstract: in recent decades, there has been a significant increase in interest in the study of the antimicrobial activity of peptides, which is associated with their potential use as alternative means to combat infections caused by pathogenic microorganisms. Peptides such as cecropin P1 and LL-37, which is an active form of the antimicrobial peptide cathelicidin, are small-molecule compounds that have the ability to effectively inhibit the growth of various bacteria, fungi and viruses. These peptides are usually synthesized in the body in response to infectious agents and play an important role in immune defense. In particular, their antimicrobial properties make them promising candidates for the development of new therapeutic agents, especially in the context of the growing problem of antibiotic resistance.

Key words: cecropin P1, LL-37, antibiotics, antimicrobial activity.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью поиска новых подходов к лечению инфекций, которые часто вызываются устойчивыми к антибиотикам штаммами. Особенно важно изучение урогенитальных инфекций, так как они представляют собой серьезную медицинскую проблему, затрагивающую как мужчин, так и женщин, и могут приводить к различным осложнениям, включая бесплодие и хронические заболевания. В этом контексте исследование антимикробной активности пептидов цекропина P1 и LL-37 становится особенно важным, так как они могут предложить новые возможности для лечения и профилактики инфекций, а также для поддержания нормальной микрофлоры.

Пептиды цекропин P1 и LL-37 относятся к классу антимикробных пептидов (АМП), которые играют важную роль в иммунной системе, как у животных, так и у человека. Эти пептиды способны эффективно подавлять рост различных микроорганизмов, что делает их кандидатами для использования в медицинских и фармацевтических приложениях.

Цекропин P1 относится к линейным α -спиральным пептидам, состоящим из 31 аминокислотного остатка, и не содержащим цистеина (одной из аминокислот). В его структуре выделяют два разнородных участка:

амфифильный, длиной 4–5 витков, и гидрофобный, длиной 1–2 витка. Цекропин P1 проявляет заметную антимикробную активность, в частности против грамотрицательных бактерий. Исследования показывают, что он эффективно ингибирует рост *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae* при концентрациях 1,56 мкМ и 50 мкМ соответственно. Уникальной особенностью данного пептида является его бактерицидное действие на все чувствительные микроорганизмы, что отличается от других антимикробных агентов. Это свойство делает цекропин P1 предпочтительным кандидатом для дальнейших исследований в области лечения инфекций, вызванных резистентными штаммами бактерий.

Кателицидин LL-37 является амфипатическим альфа-спиральным пептидом. Его первичная структура состоит из остатков 37 аминокислот, из которых 35% являются гидрофобными. В линейной структуре пептида отсутствуют остатки цистеина. Вторичная структура LL-37 позволяет относить данное соединение к группе альфа-спиральных амфипатических пептидов. LL-37 как более сложный антимикробный пептид, демонстрирует смешанную антимикробную активность: он проявляет бактерицидные свойства против *E. coli* и бактериостатические ответы на *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*, но при этом требует более высоких концентраций (25 мкМ и 50 мкМ). Несмотря на это, не все патогены поддаются воздействию LL-37, таких как *Enterococcus faecalis* и *Staphylococcus epidermidis*, что подчеркивает необходимость более глубокого понимания спектра активности данных пептидов. Интересно отметить, что LL-37 также показал чувствительность к изоляту *Lactobacillus fermentum* B-54 при 100 мкМ, что может быть объяснено уникальной структурой его молекулы. Это свойство открывает возможности для использования LL-37 в гастрофармакологии и биотерапии, где необходимо учитывать взаимодействие с нормальной микрофлорой [1].

Пептиды, такие как цекропин P1 и LL-37, участвуют в процессах, связанных с иммунным ответом, включая индукцию продукции цитокинов и регулирование воспалительных реакций. Например, LL-37 участвует в иницировании и ингибировании аутоиммунных процессов на модели псориаза, что подчеркивает его многофункциональность [2].

Анализ антимикробной активности пептидов указывает на их потенциал как новых агентов терапии, позволяя рассмотреть использование этих пептидов в борьбе с устойчивостью к антибиотикам. Повышенный интерес к АМП связан

с их способностью минимизировать риск резистентности, что делает их важными инструментами в стратегиях борьбы с инфекциями [3].

Клинические исследования показывают, что антимикробные пептиды могут значительно менять микробный спектр урогенитальной флоры, что важно для поддержания баланса и предотвращения инфекционных заболеваний. Изменение микробного состава может привести к улучшению состояния пациентов с инфекциями, вызванными патогенными микроорганизмами, что делает АМП важными для дальнейших исследований в этой области [4].

Потенциальное использование цекропина P1 и LL-37 в клинической практике открывает новые горизонты для разработки терапевтических средств, направленных на контроль инфекционных процессов. Однако необходимо продолжать изучение их механизма действия, токсичности и взаимодействия с клетками человека для определения безопасности и эффективности в клинических условиях [5].

Выводы: активность пептидов цекропина P1 и LL-37 против урогенитальной микрофлоры представляет собой многообещающее направление в исследовании АМП, способных оказать комплексное влияние на здоровье пациента.

Финансирование. Обзор основывается на результатах научного исследования по Государственному заданию от 28.05.2024 г. (№ 124061300002-9) по теме «Создание химико-аналитических систем на основе сверхчувствительных нанофотонных методов для мониторинга биологических рисков и предупреждения связанных с ними угроз».

Список литературы

1. V Smeianov 1, K Scott, G Reid. Activity of cecropin P1 and FA-LL-37 against urogenital microflora. *Microbes Infect.* 2000 Jun;2(7):773-7. DOI: 10.1016/s1286-4579(00)90359-9.
2. Пинегин Б.В., Карсонова М.И. Роль антимикробного пептида LL-37 в развитии аутоиммунного процесса. *Иммунология.* 2012; 5: 276–280.
3. Вавилова Т.П., Деркачева Н.И., Островская И.Г. Антимикробные пептиды — многофункциональная защита тканей полости рта. *Российская стоматология.* 2015;8(3): 3-12. DOI: 10.17116/rosstomat2015833-12.
4. Neshani, A., Zare, H., Akbari Eidgahi, M.R., Kamali Kakhki, R., Safdari, H., Khaledi, A., Ghazvini, K., LL-37: Review of antimicrobial profile against

sensitive and antibiotic-resistant human bacterial pathogens. Gene Reports, 2019. 17: p. 100519. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.genrep.2019.100519>.

5. Vandamme, D., Landuyt, B., Luyten, W., Schoofs, L., A comprehensive summary of LL-37, the factotum human cathelicidin peptide. Cellular Immunology, 2012. 280(1): p. 22-35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cellimm.2012.11.009>.

© Эпова Е.Ю., Алентьева В.В.,
Дроздова Н.А., 2025

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ РЕТИНОБЛАСТОМЫ

Волкова Валерия Дмитриевна

Камалиева Юлия Алексеевна

студенты

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный

медицинский университет»

Аннотация: данный литературный обзор освещает современные подходы к лабораторному анализу и инструментальной диагностике, характеризует актуальные подходы к комбинированной терапии, в том числе описывает виды применяемой химиотерапии и современные органосохраняющие операции.

Ключевые слова: ретинобластома, комбинированная терапия ретинобластомы, селективная интраартериальная химиотерапия, органосохраняющие операции, криодеструкция опухоли.

MODERN APPROACH TO DIAGNOSIS AND TREATMENT OF RETINOBLASTOMA

Volkova Valeria Dmitrievna

Kamalieva Yulia Alekseevna

Abstract: this literature review covers modern approaches to laboratory analysis and instrumental diagnostics, characterizes current approaches to combination therapy, including describing the types of chemotherapy used and modern organ-saving operations.

Key words: retinoblastoma, combination therapy for retinoblastoma, selective intra-arterial chemotherapy, organ-saving surgery, tumor cryodestruction.

Введение. Ретинобластома (РБ) представляет собой злокачественную опухоль, развивающуюся в оптической части сетчатки и являющуюся одной из наиболее распространенных форм злокачественных опухолей глаза у детей, преимущественно до 5 лет [5, 7, 8, 16], и составляющую 2,5-4,5% всех злокачественных опухолей у детей [6]. Диагноз устанавливается на 1-1,5 году жизни, распространенность 3-4 случая на 1 млн детей [17]. РБ обнаруживается

в 1 случае на 16 000–18 000 новорожденных. В мире ежегодно выявляются от 5000 до 8000 детей с РБ [21]. В последнее десятилетие отмечен рост заболеваемости [18]. Симптомы проявляются в первом году жизни при билатеральной форме и в течение двух лет при односторонней. Билатеральный процесс чаще развивается одновременно, реже метахронно. Ретинобластома может развиваться в любой части оптически активной сетчатки, проявляясь при осмотре как сероватый, мутный очаг с нечеткими контурами. Рост опухоли может иметь эндофитный, экзофитный, смешанный или диффузный характер, с последующим изменением клинической картины в зависимости от этого. Имеет тенденцию к росту с образованием участков некроза и кальцификатов, чья первичная диагностика бывает затруднена [4-6].

Существуют также трилатеральная ретинобластома и ретиноцитомы. Трилатеральная ретинобластома представляет собой билатеральную опухоль, сопровождающуюся интракраниальной опухолью (пинеалобластома), выявляемой обычно спустя 2-3 года после обнаружения билатеральной ретинобластомы. Ретиноцитомы, в свою очередь, является редким вариантом ретинобластомы с более благоприятным течением, обусловленным неполной мутацией гена ретинобластомы [1, 2].

Прогноз зависит от характера роста опухоли. Экзофитный и смешанный рост считаются наиболее неблагоприятными для выживания, в то время как эндофитный рост позволяет более эффективное органосохраняющее лечение [4, 6, 15]. Также сохраняет актуальность проблема ранней диагностики ретинобластом, поиск баланса между неоправданной энуклеацией глаза без опухоли при гипердиагностике и неприемлемой выжидательной тактикой, когда промедление прогрессивно ухудшает прогноз [6,9-12]. Также имеет значение проблема отсутствия комплексного диагностического подхода и позднее обращение больных, а порой и отказ родителей от дальнейшего обследования и лечения детей при подозрении на РБ, а также сравнительно редкие случаи РБ в практике врачей первичного звена [5, 9, 18, 20].

Лабораторные и инструментальные методы исследования: для всех близких родственников пациента (братьев, сестер, родителей) проводится молекулярно-генетический анализ крови для выявления мутации на уровне 13-ой пары хромосом [9, 14]. Несмотря на то, что большинство случаев РБ спорадические, генетическое исследование позволяет выявить риски [9, 12, 13]. При подозрении на экстраокулярное распространение РБ рекомендуется выполнить обширную лабораторную диагностику, включая цитологическое

исследование ликвора, костного мозга и биоптатов из всех доступных для пункции опухолевых очагов.

Наиболее частым (93%) симптомом РБ было свечение зрачка — лейкокория, также распространено косоглазие (12%) и повышение ВГД (59%), увеличение переднее-заднего размера (ПЗР) глаза при УЗИ (62%), увеличение размеров роговицы при кератометрии (66%) [1, 9, 15]. Также важными признаками являются ухудшение зрения, вовлечение переднего отрезка с наличием псевдопреципитатов и псевдогипопиона; быстрое развитие вторичной глаукомы и отслойка сетчатки [18].

Каждый глаз подвергается следующим методам инструментальной диагностики: визометрия, тонометрия, биомикроскопия, сканирование глазного дна с ретинальной камерой, прямая и обратная офтальмоскопия под максимальным мидриазом под наркозом с максимальным расширением зрачка, используя офтальмоскоп для подтверждения диагноза РБ и выявления внутриглазного распространения, наличия осложнений и оценки зрительных функций. Информацию о глазном дне с патологическими очагами фиксируют зарисовками и фотографиями (минимум 8 квадрантов) с использованием ретинальной камеры. Склерокомпрессия применяется на крайней периферии для более детального осмотра труднодоступных участков, и офтальмоскопия проводится вдоль всех меридианов [3, 5].

Для разработки тактики лечения детей с РБ выполняется офтальмологический осмотр с использованием инструментальных методов в условиях медикаментозного сна наркозом при максимальном расширении зрачка. Этот осмотр включает визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, тонометрию, гониоскопию, фоторегистрацию глазного дна с использованием ретинальной педиатрической камеры RetCam, ультразвуковое исследование, компьютерную томографию орбит и головного мозга [3, 12]. Отмечено, что опухолевые очаги возникают в периферических, трудных для осмотра отделах сетчатки, особенно при мультицентричных формах, что снижает частоту своевременной диагностики РБ [5].

Комплексное УЗИ глаз проводится для выявления внутриглазных патологий, оценки распространенности опухолевого процесса, определения интенсивности обсеменения, локализации патологии и ее размеров, особенностей кровотока, сохранности оболочек глаза и других параметров. Электрофизиологическое исследование оценивает функции глаза и его прогноз [3, 10, 11]. УЗ-биометрия позволяет определить степень проминенции опухоли в разных ракурсах и обладает высокой диагностической ценностью [9].

Дополнением к УЗИ может выступать флуоресцентная ангиография, особенно при множественных опухолях [5].

Компьютерная томография, магнитно-резонансная томография орбит и головного мозга с контрастным усилением выполняется для исключения экстраокулярного роста опухоли, трилатеральной РБ, метастазов и других патологий центральной нервной системы. Оптическая когерентная томография применяется для подтверждения диагноза, дифференциальной диагностики, оценки характеристик опухоли и выявления скрытого роста. КТ-исследование оптимально при плотных и/или распадающихся опухолях, когда плотность резко снижается, и трудно интерпретировать УЗИ-сканограммы. Чувствительность метода составляет 87% [3, 5]. КТ и МРТ также позволяют определить инфильтрацию окружающих мягкотканых и жировых структур и периневральный рост вдоль зрительного нерва [19]. Наряду с УЗИ, КТ и МРТ относят к наиболее информативным и безопасным методам [23].

Современные методы лечения: в настоящее время применяют комбинированные методы лечения ретинобластомы, включающие лучевое лечение, криодеструкцию опухоли в комбинации с химиотерапией, целью которого является снижение ликвидационных и инвалидизирующих операций [2, 5].

После установления диагноза и стадирования опухолевого процесса в соответствии с современными классификациями планируется персонифицированное лечение.

К методам лечения, подразумевающим органосохранающий подход, относятся криодеструкция, транспупиллярная диод-лазерная термотерапия, системная полихимиотерапия (СХТ), селективная интраартериальная химиотерапия (СИАХТ), интравитеральная химиотерапия (ИВХТ), микрокатетерная, микробалонная техники и брахитерапия. Криодеструкция применяется при опухолях расположенных на периферии сетчатки, имеющих диаметр меньше 3,5 мм и проминенцию до 2,0 мм воздействие низкими температурами на место расположения очага ретинобластомы. Опухоль при замораживании разрушается, рост клеток с нарушенной структурой останавливается. Показана при преэкваториальных неглубоких опухолях [2, 3, 18].

Транспупиллярная диод-лазерная термотерапия – метод, при котором используется низкоэнергетический аргонный лазер длиной волны 532 нм или диодный лазер 810 нм с расфокусированным пучком инфракрасного излучения, вызывающий длительное прогревание опухоли до 45-55 градусов, благодаря

чему достигается коагуляция и гибель опухолевых клеток. Системная полихимиотерапия (неoadъювантная) включает внутривенное введение карбоплатина, винкристина, ифосфамида от 3 до 6 циклов терапии в зависимости от стадии РБ направлена на уменьшение исходной опухоли и для профилактики метастазирования [3-5, 18].

Брахитерапия – локальное облучение опухоли путем подшивания к глазу радиоактивной пластинки с йодом-125 стронцием-96 или рутением-106 – офтальмоаппликатора. Метод дает возможность подведения максимальных доз излучения непосредственно на опухолевый очаг при отсутствии воздействия на окружающие ткани и организм в целом.

Рекомендуется применять СИАХТ при экзофитном характере роста РБ, постэкваториальной локализации, резистентным к терапии формам. Существуют две методики проведения СИАХТ: микрокатетерная техника и микробаллонная техника [3, 18].

Микрокатетерная техника – суперселективная катетеризация с помощью микрокатетера глазной артерии/коллатеральных ветвей наружной сонной артерии при гемодинамическом перераспределении кровотока. Микробаллонная техника – с помощью специального баллона-окклюдера производится временная остановка кровотока в бассейне внутренней сонной артерии дистальнее места отхождения глазной (левой или правой) артерии с введением химиопрепарата проксимальнее баллона [3, 4].

Современное комбинированное лечение ставит своей целью минимизацию числа проводимых инвалидизирующих хирургических операций, тем самым существенно увеличивая качество дальнейшей жизни пациента. Это является особо актуальным в свете того, что большинство лиц, страдающих данной патологией – детского возраста [5, 7, 8].

Интравитеральная химиотерапия (ИВХТ) – метод введения химиопрепарата в стекловидное тело. Рекомендуется при эндофитном характере роста опухоли с приретиальными и диффузными отсевами в стекловидное тело, а также при появлении новых ретинальных очагов и отсевов на фоне лечения. Инъекция выполняется через плоскую часть цилиарного тела с применением игл диаметром 30 или 32 G вводится 16 мкг мелфалана КР71 26 (0,05 мл) [3, 4].

Терапия с использованием радиоактивного аппликатора, содержащего рутений-106, используется при опухолях размером не более 13 мм. В-аппликатор устанавливается на несколько часов или дней для достижения

дозы 70 Гр. Использование внешней ЛТ является редким показанием и в основном для билатеральной РБ и возможно у детей старше 1 года [22].

Имеются данные о высокой эффективности неадъювантной полихимиотерапии с использованием карбоплатина, что позволяет проводить органосохраняющее лечение у детей с III стадией заболевания и сузить показания к энуклеации [5].

Заключение. Диагностика РБ требует комплексного подхода с использованием широкого спектра инструментальных и лабораторных методов. Современные тенденции в лечении РБ отразились в индивидуально подобранных программах в соответствии с группой риска с учетом всех прогностических факторов. Актуальные комплексные методы лечения включают тщательно подобранную химиотерапию, будь то СХТ, СИАХТ или ИХВТ, а также органосохраняющие процедуры. Главная цель заключается в минимизации числа инвалидизирующих хирургических операций, что значительно повышает качество последующей жизни пациента. Это особенно актуально, учитывая, что абсолютное большинство пациентов с ретинобластомой – дети раннего возраста.

Список литературы

1. Глазные болезни: Учебник/Под ред. В. Г. Копяевой. — Г52 М.: Медицина, 2002
2. Clinical Ophthalmology : A Systematic Approach by Jack J. Kanski, John Salmon and Brad Bowling (2011, Hardcover) // «Клиническая офтальмология: систематический подход». — перевод с английского под редакцией д.м.н В.П. Еричева, 2009
3. Клинические рекомендации – Интраокулярная Ретинобластома – 2020 – утверждены Минздравом РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://oncology.ru/specialist/treatment/references/actual/71.pdf>.
4. Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН, т. 22, №2, 2011: Современные подходы к лечению ретинобластомы / Т. Л. Ушакова.
5. Парманкулова, Ю. Д. Ранняя диагностика и лечение ретинобластомы / Ю. Д. Парманкулова // Re-Health Journal. – 2020. – № 3-2(7). – С. 115-120. – DOI 10.24411/2181-0443/2020-10130. – EDN AJWFFVJ.
6. Ушакова, Т. Л. Этиология, патогенез, клиника, диагностика ретинобластомы. Проблемы органосохраняющего лечения / Т. Л. Ушакова // Детская онкология. – 2003. – № 1. – С. 40-45. – EDN HRSBBF.
7. Бровкина А.Ф. Современная концепция лечения ретинобластомы // Вестник офтальмологии. — 2005. — Т. 121, № 2. —С. 48-51.

8. Саакян С.В., Иванова О.А. Анализ заболеваемости и эффективности лечения ретинобластомы // Современные технологии в дифференциальной диагностике и лечении внутриглазных опухолей: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. — Москва, 2007. — С. 202-207.

9. Исламов, З. С. Диагностика и лечение ретинобластомы / З. С. Исламов, Р. Х. Усманов, М. С. Гильдиева // Практическая медицина. — 2015. — № 2-1(87). — С. 106-110. — EDN UDSZUX.

10. Лихванцева В.Т., Кошелева И.И., Харлап С.И. Роль и место современных у.з. методов диагностики в офтальмоонкологии // Современные методы лучевой диагностики. Мат. н.-пр. конф. — М., 2004. — С. 89-93.

11. Насникова И.Ю., Харлап С.П., Круглова Е.В. // Пространственная ультразвуковая диагностика заболеваний глаза и орбиты: Клиническое руководство. — М.: Изд-во РАМН. — 2004. — С. 176.

12. Тацков Р.А., Саакян С.В. Возможности детской педиатрической камеры (Ret Cam) в ранней в ранней диагностике и мониторинге ретинобластомы // Современные технологии в дифференциальной диагностике и лечении внутриглазных опухолей: Сб. научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. — Москва, 2007. — С. 127-131.

13. Саакян С.В., Иванова О.А. Анализ заболеваемости и эффективности лечения ретинобластомы // Современные технологии в дифференциальной диагностике и лечении внутриглазных опухолей: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. — Москва, 2007. — С. 202-207.

14. Диагностика и лечение ретинобластомы / С. Н. Ильина, Ж. М. Кринец, Н. Г. Солодовникова [и др.] // Актуальные проблемы педиатрии : материалы Республиканской научно-практической конференции с международным участием, Гродно, 05 ноября 2015 года. — Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2015. — С. 91-95. — EDN SMEEST.

15. Фурманчук, А. В. Первый опыт проведения термохимиотерапии в сочетании с лазерной коагуляцией сетчатки в лечении интраокулярной ретинобластомы в Республике Беларусь / А. В. Фурманчук, И.Н. Смирнов // Офтальмология. Вост. Европа. — 2012. — №11. — С. 24-27.

16. Современное лечение пациентов с ретинобластомой в России / Т. Л. Ушакова, И. А. Трофимов, О. В. Горовцова // Диагностическая и интервенционная радиология. — 2019. — Т. 13, № S2

17. Красникова, С. А. Осведомленность населения об опухолях глаза. Диагностика и лечение ретинобластомы / С. А. Красникова // Студент года 2023

: Сборник статей II Международного учебно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 06 декабря 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства "Новая Наука" (ИП Ивановская И.И.) (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 202-211. – EDN VAMAMC.

18. Федеральные клинические рекомендации "Диагностика, мониторинг и лечение детей с ретинобластомой" (Национальный протокол) // Российская педиатрическая офтальмология. – 2015. – Т. 10, № 4. – С. 43-48. – EDN VBISSX.

19. Миненков, Г. О. Возможности современных лучевых методов в комплексной диагностике переменных проявлений ретинобластомы, ее распространенности, стадировании и выборе методов лечения / Г. О. Миненков, К. К. Джунушалиев, Н. В. Солодченко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 8-1. – С. 69-72. – EDN ZCISND.

20. Малахова А.А., Михайлова С.Н., Ушакова Т.Л., Поляков В.Г. Детерминанты несвоевременной диагностики и лечения детей с ретинобластомой. Аналитический обзор организационно-методического отдела НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Российский журнал детской гематологии и онкологии. 2021;8(4):20–30.

21. Методы визуализации в дифференциальной диагностике ретинобластомы, болезни Коатса и первичного персистирующего гиперпластического стекловидного тела / Ю. В. Артеменко, Т. Р. Панферова, Е. В. Михайлова [и др.] // Российский журнал детской гематологии и онкологии. – 2022. – Т. 9, № 1. – С. 11-20. – DOI 10.21682/2311-1267-2022-9-1-11-20. – EDN XDJHVQ.

22. Современные тенденции в лечении ретинобластомы (по материалам образовательных лекций на Конгрессе SIOP-2015, Кейптаун, ЮАР, 8-11 октября 2015 г.) / Г. И. Серик, Д. В. Давыдов, Н. С. Грачев [и др.] // Российский журнал детской гематологии и онкологии. – 2016. – Т. 3, № 1. – С. 64-66. – EDN VZGWNH.

23. Реджепова, А. Клинико-диагностическая характеристика и сравнение информативных данных различных методов диагностики ретинобластомы / А. Реджепова, Р. Элясов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 9-3(96). – С. 11-13. – DOI 10.24412/2500-1000-2024-9-3-11-13. – EDN JJRNPS.

© Волкова В.Д., Камалиева Ю.А., 2025

ВЛИЯНИЕ НИКОТИНА И ПРЕДНИЗОЛОНА НА ЭМБРИОГЕНЕЗ

Итуов Сальбий Схатбиевич

Гиш Фарида Асланбиевна

студенты

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный

технологический университет»

Научный руководитель: **Руденко Ксения Андреевна**

доцент

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный

технологический университет»

Аннотация: курение сигарет и вейпов можно нередко наблюдать у беременных. Преднизолон назначают беременным при бронхиальной астме, различных аутоиммунных заболеваниях, а также угрозе преждевременных родов. Важность комбинированного действия никотина и преднизолона заключается в повышенном риске возникновения расстройств аутистического спектра и когнитивных нарушений, которые оказывают долгосрочные последствия для психического развития ребенка.

Ключевые слова: никотин, преднизолон, плод, курение, беременность, мозг.

THE EFFECT OF NICOTINE AND PREDNISOLONE ON EMBRYOGENESIS

Ituov Salbiy Schatbievich

Gish Farida Aslanbievna

Scientific adviser: **Rudenko Kseniya Andreevna**

Abstract: smoking cigarettes and vapes is often observed in pregnant women. Prednisolone is prescribed to pregnant women with bronchial asthma, various autoimmune diseases, as well as the threat of premature birth. The importance of the combined effects of nicotine and prednisolone lies in the increased risk of autism spectrum disorders and cognitive impairment, which have long-term consequences for the mental development of the child.

Key words: nicotine, prednisolone, fetus, smoking, pregnancy, brain.

Беременность - критически важный период, во время которого воздействие экзогенных факторов, таких как лекарственные препараты и токсины, может влиять на развитие плода.

Никотин - основной нейроактивный компонент табачного дыма - приводит к задержке внутриутробного развития, плацентарной недостаточности и повышению риска врожденных аномалий. Попадая в организм беременной женщины при активном или пассивном курении, никотин легко проникает через плацентарный барьер и может вызывать нарушения эмбрионального развития. Клинические наблюдения свидетельствуют о связи воздействия никотина во время беременности с повышенным риском спонтанных аборт, задержки внутриутробного развития, преждевременных родов и врождённых аномалий [8].

Преднизолон, синтетический глюкокортикоид, широко применяется в клинической практике для лечения аутоиммунных заболеваний, аллергий и воспалительных процессов [7]. Терапия глюкокортикоидами направлена на улучшение созревания лёгких, лечение глюкокортикоидами негативно влияет на развитие мозга, вероятно, ухудшая когнитивные способности и повышая частоту аффективных расстройств [4].

Преднизолон связывается с **глюкокортикоидными рецепторами** в нейронах и глиальных клетках плода, что приводит к **изменению экспрессии генов**, отвечающих за: пролиферацию нейрональных стволовых клеток, миграцию нейронов, формирование синапсов. Происходит **подавление факторов роста, например**, нейротрофического фактора мозга, который приводит к замедлению развития нейронов [2].

Кровоизлияние при действии никотина, объясняется тем, что происходит снижение прочности сосудов из-за нарушения ангиогенеза, это приводит к недоразвитию мелких капилляров и патологической хрупкости стенок сосудов. Никотин активирует никотиновые ацетилхолиновые рецепторы, что приводит к спазму сосудов, ухудшается кровоснабжение тканей, возникает ишемия и вторичные кровоизлияния при реперфузии. Никотин также усиливает образование свободных радикалов, повреждающих эндотелий и провоцирующих воспаление [1].

Преднизолон, как глюкокортикоид, усиливает чувствительность сосудов к катехоламинам (адреналин, норадреналин), вызывая спазм периферических сосудов. И, как результат, происходит снижение кровотока в поверхностных капиллярах кожи, приводящая к бледности и централизации кровообращения к жизненно важным органам [7].

Синергический эффект никотина и преднизолона подтверждает исследование, в котором использовали модели на животных. Они оценивали неблагоприятное воздействие глюкокортикоидов на плод и новорождённого на те же нейронные цепи, системы передачи сигналов и поведенческие реакции, на которые воздействует никотин, и выявили значительное сходство этих двух, казалось бы, непохожих друг на друга веществ [3].

Синергический эффект заключается в том, что никотин усиливает стрессовую нагрузку на плод, а преднизолон подавляет компенсаторные механизмы, что приводит к усиленному апоптозу нейронов и нарушениями в дофаминовой и серотониновой систем.

При комбинированном действии никотина и преднизолона также могут быть структурные изменения мозга, а именно уменьшение объема гиппокампа, тем самым влияя на память, и нарушение миелинизации, что будет ухудшать проведение нервных импульсов. Возможно возникновение функциональных нарушений, например, когнитивные, поведенческие (синдром дефицита внимания и гиперактивности, расстройства аутистического спектра), психические (тревожность, депрессия в подростковом возрасте) [6].

Рекомендации беременным и планирующим беременность.

Нужно полностью отказаться от курения и вейпинга. Так как даже минимальные дозы никотина могут вызвать риск гипоксии, задержку развития и некоторые врожденные пороки (дефекты нервной трубки, сердца), повышенный риск выкидыша и преждевременных родов. Следует избегать пассивного курения токсины табачного дыма т.к. могут вызвать хроническое отравление плода. Преднизолон важно применять строго только по показаниям, так как высокие дозы, особенно в 1-м триместре, могут привести к задержке внутриутробного развития, нарушению формирования костей и иммунной системы, а также пагубно влиять на ЦНС плода [5].

Список литературы

1. Andersson, Anneli et al. "Attention-deficit/hyperactivity disorder and smoking habits in pregnant women." *PloS one* vol. 15,6 e0234561. 18 Jun. 2020, doi:10.1371/journal.pone.0234561.
2. Seckl JR, Holmes MC. Mechanisms of disease: glucocorticoids, their placental metabolism and fetal 'programming' of adult pathophysiology. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2007;3(6):479-488. doi:10.1038/ncpendmet0515

3. Andreasen JJ, Tobiasen BB, Jensen RC, et al; Odense Child Cohort. Maternal cortisol in 3rd trimester is associated with traits of neurodevelopmental disorder in offspring. Psychoneuroendocrinology. 2023; 154:106293. doi:10.1016/j.psyneuen. 2023.106293

4. Сравнительный анализ факторов риска у женщин с антенатальной асфиксией плода / А.А. Олина [и др.] //Медицинская наука и образование Урала. – 2018. – Т. 19. – №2 (94). – С. 14-18.

5. Blood-Siegfried J, Rende EK. The long-term effects of prenatal nicotine exposure on neurologic development. J Midwifery Womens Health. 2010 Mar-Apr;55(2):143-52. doi: 10.1016/j.jmwh.2009.05.006. PMID: 20189133; PMCID: PMC2998347.

6. Мельниченко, Г. А., Семичева, Т. В., Фадеев, В. В., & Чеботникова, Т. В. (2008). Применение глюкокортикоидов во время беременности. Вестник репродуктивного здоровья, (1-2), 7-17.

7. Кельмансон И. «Курение матери во время беременности как фактор риска развития плода и ребенка» Врач, по. 8, 2017, pp. 2-6.

© Итуов С.С., Гиш Ф.А.,
Руденко К.А., 2025

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

Манукян Лаура Вартановна

студент

Научный руководитель: **Гучетль Асиет Амербиевна**

кандидат биологических наук,

доцент кафедры физиологии и общей патологии

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный

технологический университет»

Аннотация: в работе представлено исследование температурной чувствительности кожи человека на различных участках тела. Изучены пороги ощущений тепла и холода на предплечье и стопе у группы здоровых добровольцев методами количественной сенсорной оценки. Результаты показали, что чувствительность к температурным стимулам неоднородна: нижние конечности обладают более высокими порогами температурной чувствительности (т.е. меньшей чувствительностью), чем верхние. Порог ощущения тепла на коже предплечья оказался значительно ниже, чем на коже тыла стопы, тогда как порог ощущения холода – выше. Выявленные различия статистически значимы ($p < 0,01$) и согласуются с данными литературы. Обсуждаются механизмы, обуславливающие неравномерное распределение терморецепторов по поверхности тела, а также практическая значимость полученных результатов для диагностики нарушений чувствительности и разработки критериев оценки функций периферической нервной системы.

Ключевые слова: температурная чувствительность, терморецепция, порог тепловой чувствительности, порог холодовой чувствительности, кожные терморецепторы, сенсорные пороги.

INVESTIGATION OF SKIN TEMPERATURE SENSITIVITY IN HUMANS

Manukyan Laura Vartanovna

Scientific adviser: **Guchetl Asiyet Amerbievna**

Abstract: the study presents an investigation of human skin temperature sensitivity across different body areas. We examined warm and cold sensation thresholds on the forearm and foot in a group of healthy volunteers using quantitative sensory testing methods. The results demonstrated that thermal sensitivity is not uniform: the lower extremities have higher temperature perception thresholds (i.e., lower sensitivity) compared to the upper extremities. The warm sensation threshold on the forearm skin was significantly lower than on the dorsal foot skin, whereas the cold sensation threshold was higher. These differences were statistically significant ($p < 0.01$) and consistent with literature data. We discuss the mechanisms underlying the uneven distribution of thermoreceptors across the body surface, as well as the practical significance of the findings for diagnosing sensory impairments and developing criteria for evaluating peripheral nervous system function.

Key words: temperature sensitivity, thermoreception, warm sensitivity threshold, cold sensitivity threshold, skin thermoreceptors, sensory thresholds.

Введение

Температурная чувствительность кожи представляет собой способность ощущать изменения окружающей или контактной температуры посредством специальных рецепторов – терморецепторов. Эта функция играет важнейшую роль в защите организма от вредных температурных воздействий и в поддержании гомеостаза: своевременное ощущение чрезмерного холода или нагревания позволяет запустить поведенческие и физиологические реакции терморегуляции. Известно, что терморецепторы подразделяются на холодовые и тепловые; они неравномерно распределены по поверхности тела и представлены свободными нервными окончаниями в эпидермисе и дерме [1, с. 212], [2, с. 95]. Наиболее низкие пороги температурного ощущения обычно отмечаются на лице и верхней части тела; в среднем верхние конечности чувствительнее, чем нижние, причём волосистая кожа демонстрирует более низкие пороги, чем глабральная (ладони/подошвы). Холодочувствительных окончаний на коже, как правило, больше, чем теплочувствительных — в несколько раз (величина различий зависит от конкретного участка) [3, с. 6]. Терморецепторы обладают характерными диапазонами активности: тепловые афференты демонстрируют фоновую активность уже вблизи 30–32°C с нарастанием при дальнейшем нагревании, а холодовые — при охлаждении ниже 30°C. В зоне комфортной температуры (32–34°C) состояние обоих типов рецепторов воспринимается как термически нейтральное [4, с. 58]. Если температура кожи выходит за пределы этого

интервала, увеличивается частота импульсации соответствующих афферентов, что субъективно воспринимается как ощущение холода или тепла соответственно.

Температурная чувствительность человека зависит от ряда факторов и широко варьирует на разных участках тела. Классическими исследованиями показано, что периферические отделы тела (например, ступни и голени) характеризуются относительно низкой термочувствительностью по сравнению с проксимальными отделами и лицом [5, с. 155]. Другими словами, пороги обнаружения тепла и холода на лице и предплечьях являются одними из самых низких (т.е. эти области наиболее чувствительны), тогда как на нижних конечностях – одни из самых высоких [5, с. 155]. Считается, что это связано с неодинаковой плотностью и функциональной активностью терморецепторов: на конечностях (особенно нижних) число тепловых рецепторов на единицу поверхности существенно меньше, чем на верхней части тела, а кожный покров стоп более грубый и толстый, что может уменьшать эффективность теплопередачи к рецепторам. Помимо топографических различий, на температурную чувствительность влияют индивидуальные особенности. Так, в некоторых исследованиях выявлены статистически достоверные гендерные различия: например, у женщин пороги восприятия тепла могут быть несколько ниже, чем у мужчин, что указывает на более высокую тепловую чувствительность [8, с. 45]. Возраст также играет роль – с возрастом чувствительность к холоду и теплу зачастую снижается вследствие дегенеративных изменений нервных окончаний и ухудшения микроциркуляции кожи [6, с. 117]. Интересно, что чувствительность к охлаждению обычно превышает чувствительность к нагреванию: минимально заметное снижение температуры кожи (около 1°C) ощущается субъективно, тогда как для возникновения отчётливого чувства тепла требуются более существенные повышения (2–3°C и более) [9, с. 1948], [10, с. 52]. Кроме того, существуют локальные вариации термочувствительности даже внутри одной зоны: к примеру, на стопе одни участки (подошва, тыл) более чувствительны, чем другие (пальцы); в целом же волосистая (тонкоопушённая) кожа демонстрирует большую чувствительность к температуре, чем гладкая (безволосая) кожа [11, с. 1305], [12, с. 728]. Согласно данным Филинджери и соавт., руки человека в среднем примерно в два раза чувствительнее к температурным стимулам, чем ноги [11, с. 1305], [12, с. 730].

Практическая значимость исследования температурной чувствительности кожи обусловлена тем, что изменения порогов тепловой или холодовой

чувствительности могут служить ранним признаком различных неврологических нарушений. Количественное тестирование чувствительности используется в клинической практике для диагностики периферической невропатии, повреждений спинного мозга, оценки эффективности обезболивания и др. Изучение нормальных показателей (референтных значений) порогов температурного ощущения для разных участков тела человека является необходимым для калибровки таких диагностических методик [8, с. 2515], [13, с. 10]. Однако данные о нормативных значениях могут различаться в зависимости от методики измерения и характеристик выборки. В настоящей работе поставлена цель экспериментально оценить пороги температурной чувствительности кожи на разных участках тела (предплечье и стопе) у здоровых людей в стандартизированных условиях. Цель исследования: определить и сравнить пороги ощущений тепла и холода на коже предплечья и стопы у здоровых добровольцев, а также проанализировать выявленные различия с учётом данных литературы.

Материалы и методы

Исследование проведено в лабораторных условиях на выборке из 20 здоровых добровольцев (10 мужчин и 10 женщин) в возрасте от 20 до 35 лет (средний возраст – $27,4 \pm 3,8$ года). Все участники дали информированное согласие; существенных проблем со здоровьем, влияющих на чувствительность кожи, у них не было. Для измерения порогов температурной чувствительности использовалась методика количественного сенсорного тестирования с применением контактного термостимулятора. В качестве стимулятора выступал пельтьеровский термодатчик (термомодуль) площадью 30×30 мм с компьютерным управлением температуры. Процедура: Испытуемый сидел в комфортной обстановке при температуре окружающей среды 25°C . Термодатчик плотно прикладывали к обозначенной области кожи. В качестве исследуемых областей выбраны волярная поверхность предплечья (приблизительно в средней трети предплечья) и тыльная поверхность стопы (в области подъёма стопы). Эти зоны выбраны как репрезентативные для верхней и нижней конечности, относительно ровные и лишённые густого волосяного покрова (на предплечье волосы минимальны), что облегчает контакт с термодатчиком. Стимуляция проводилась отдельно для каждого вида чувствительности – тепловой и холодовой.

Для определения порога тепловой чувствительности исходная температура термодатчика устанавливалась на уровне, близком к температуре кожи ($\approx 32^{\circ}\text{C}$). Затем температуру начинали плавно повышать со скоростью

1°C/с. Испытуемому было поручено нажать кнопку сразу, как только он впервые ясно ощутит, что прикосновение стало тёплым. В этот момент повышение температуры мгновенно прекращали, и достигнутое значение фиксировали как порог ощущения тепла (далее – порог тепла) для данного участка. После каждого подобного измерения на том же участке температура стимулятора возвращалась к базовой (32°C), делался перерыв не менее 30 с, и тест повторялся. Для повышения точности порог тепла на каждом участке определяли как среднее значение по результатам трёх повторных измерений. Порог холодовой чувствительности (порог холода) измеряли аналогичным образом, но с обратным ходом температуры: стартовая температура также 32°C, после чего термодатчик охлаждали со скоростью 1°C/с до тех пор, пока испытуемый не сообщит о первом явном ощущении холода от контакта. За порог холода бралась температура, до которой остыл стимулятор к этому моменту; далее датчик вновь нагревался до исходных 32°C. Для каждого участка (предплечье, стопа) также проводили три независимых определения порога холода с последующим усреднением.

Порядок тестирования участков и видов чувствительности балансировался, чтобы исключить систематическую погрешность (часть испытуемых начинали с предплечья, часть – со стопы; внутри каждой зоны сначала определяли порог тепла, потом холода, либо наоборот). Во время процедуры испытуемые не видели показаний прибора и не знали текущую температуру стимулятора, чтобы предотвратить субъективные ожидания. Статистическая обработка: Для каждого испытуемого получили четыре основных показателя – пороги тепла и холода на предплечье и на стопе. Распределения выборок проверяли на нормальность с помощью критерия Шапиро–Уилка. Затем сравнение показателей между предплечьем и стопой проводилось с использованием парного t-критерия Стьюдента (для зависимых выборок). Различия считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. Также проводился сравнительный анализ порогов у мужчин и женщин (непарный t-критерий) и корреляционный анализ связи порогов с возрастом (коэффициент Пирсона) с целью выявить возможное влияние пола и возраста. Расчёты выполнены в программе Statistica 12.

Результаты

В ходе испытаний установлено, что пороги температурной чувствительности существенно отличаются для разных областей тела. Порог тепловой чувствительности («ощущение тёплого») на коже предплечья составил в среднем $34,5 \pm 1,2^\circ\text{C}$, тогда как на коже стопы — $36,7 \pm 1,4^\circ\text{C}$.

Иными словами, что- бы человек почувствовал прикосновение как тёплое, на предплечье достаточ- но повысить температуру в среднем лишь до $34,5^{\circ}\text{C}$ (прирост $\sim 2,5^{\circ}\text{C}$ к ба- зовому уровню), в то время как на стопе требовалось повышение почти до 37°C (прирост $\sim 5^{\circ}\text{C}$ от базового уровня). Порог холодовой чувствительно- сти («ощущение холодного») на предплечье составил $29,1 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$, а на стопе — $27,0 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$. Соответственно, охлаждение на предплечье примерно на 3°C от нормы уже вызывало явственное чувство прохлады, тогда как на стопе требовалось охлаждение $\sim 5^{\circ}\text{C}$ от исходной температуры, до $\sim 27^{\circ}\text{C}$, чтобы ощу- щение холода стало отчётливым. Таким образом, кожная поверхность стопы продемонстрировала меньшую чувствительность как к теплу, так и к холоду по сравнению с кожей предплечья. Статистически значимое различие между предплечьем и стопой подтверждено как для порога тепла, так и для порога холода ($p < 0,01$).

Кроме того, измерения показали некоторые общие тенденции порогов для всей группы. В частности, пороги тепловой чувствительности в среднем оказались выше порогов холодовой чувствительности: и на предплечье, и на стопе требуемое изменение температуры для ощущения тепла было больше, чем для ощущения холода. Данный факт согласуется с известными физиологическими свойствами терморецепторов, о которых говорилось выше. Разброс индивидуальных значений порогов был относительно невысоким: коэффициент вариации не превысил $\sim 5\text{--}6\%$ для порогов тепла и $\sim 7\%$ для порогов холода на обе- их зонах, что свидетельствует о достаточно хорошей воспроизводимости мето-

дики. Существенной корреляции порогов с возрастом участников в изученном возрастном диапазоне (20–35 лет) не выявлено ($r \approx 0,10$, $p > 0,5$). Сравнение порогов у мужчин и женщин показало, что женщины имели несколько более низкие пороги тепловой чувствительности (в среднем на $\sim 0,5^{\circ}\text{C}$ ниже, чем у мужчин), однако данное различие не достигло статистической значимости при данном объёме выборки ($p = 0,08$). Для порогов холодовой чувствительности гендерных различий практически не наблюдалось.

Кожная чувствительность у разных участников варьировала, однако у подавляющего большинства испытуемых наблюдалась одна и та же картина: порог ощущения тепла на стопе превышал порог на предплечье, а порог холода, напротив, был ниже на стопе, чем на предплечье. При этом абсолютные показатели температур, при которых возникало первое тепловое или холодовое ощущение, у разных людей немного отличались. Например, минимальный

зарегистрированный порог тепла на предплечье составил 32,8°C, максимальный – 36,2°C; на стопе диапазон порогов тепла был 34,9–39,0°C. Аналогично, индивидуальные пороги холода лежали в пределах 26,5–31,0°C для предплечья и 23,4–29,5°C для стопы. Тем не менее, несмотря на некоторую вариабельность, относительное соотношение между участками сохранялось: у 18 из 20 испытуемых пороги тепла на стопе были выше, чем на руке, а пороги холода – ниже. У двух остальных испытуемых различия между зонами были минимальными и находились в пределах погрешности метода.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования демонстрируют, что температурная (термическая) чувствительность кожного анализатора значительно варьирует в зависимости от области тела. У здоровых людей молодого возраста кожные покровы верхних конечностей (на примере предплечья) обладают большей чувствительностью к тепловым и холодовым стимулам, чем кожные покровы нижних конечностей (на примере стопы). Практически это выражается в том, что для возникновения субъективного ощущения тепла на ноге требуются более значительные изменения температуры, чем на руке. Полученные численные значения порогов хорошо согласуются с диапазонами, известными из более ранних работ. Так, в исследовании P.J. Dusk и соавт. (1993) было показано, что у здоровых добровольцев пороги обнаружения холода и тепла на тыле стопы существенно выше, чем на предплечье и лице [5, с. 1503], [14, с. 308]. Наши данные полностью подтверждают этот вывод: в среднем порог тепловой чувствительности на стопе превысил порог на руке примерно на 2,2°C. В литературе указываются близкие величины разницы. Например, в работе K. L. Powell-Roach и соавт. (2019) порог теплового ощущения на предплечье у здоровых взрослых (афроамериканцев) составил ~ 34,5°C, что совпадает с нашим средним значением [7, с. 2515]. Порог же тепловой чувствительности на нижних конечностях, по их данным, был выше, чем на предплечье, причём различия между верхней и нижней частью тела статистически значимы ($q < 0,003$) [7, с. 2516]. Эти результаты полностью соответствуют нашим наблюдениям.

Наши данные также подтверждают, что холодовая чувствительность в целом тоньше тепловой: порог обнаружения охлаждения ниже порога обнаружения нагревания для каждого из обследованных участков. Иными словами, человек обычно заметит небольшое локальное охлаждение быстрее, чем эквивалентное по величине повышение температуры кожи. Это согласуется

с тем фактом, что холодовых рецепторов на коже больше, чем тепловых [3, с. 6], и их динамический диапазон несколько шире. В интервале комфортных температур (примерно 28–34°C) даже небольшое снижение температуры может активировать холодовые афференты и вызвать ощущение прохлады, тогда как для тепловых рецепторов чаще требуется выход температуры к верхней границе этого интервала [4, с. 59].

Что касается влияния пола и других индивидуальных факторов, то в нашей работе не обнаружено статистически значимых гендерных различий, хотя намечалась тенденция к более высокой тепловой чувствительности у женщин. Вероятно, малый размер выборки (по 10 человек каждой группы) не позволил достоверно подтвердить этот эффект. По данным литературы, различия между полами в термочувствительности действительно невелики и не всегда воспроизводимы: например, в одном исследовании не найдено существенной разницы в тепловых порогах между мужчинами и женщинами [12, с. 732], тогда как в работе Powell-Roach et al. (2019) женщины оказались чувствительнее в тесте на тёплое ощущение [7, с. 2516]. Наши результаты скорее соответствуют выводу об отсутствии выраженных различий, хотя полностью исключать их нельзя. Влияние возраста в узком диапазоне (20–35 лет) также не проявилось, что ожидаемо: существенное снижение температурной чувствительности обычно наблюдается в более старших возрастах, после 50–60 лет [6, с. 119].

Ограничениями настоящего исследования являются относительно небольшой объём выборки и ограниченное число тестируемых зон. Мы исследовали лишь две области (предплечье и стопу) как примеры, однако температурная чувствительность других частей тела (пальцы рук, туловище, лицо и др.) тоже представляет интерес – известно, что у них могут быть свои отличительные особенности. В дальнейшем планируется расширить работу, включив большее число участников различных возрастных групп, а также провести более подробное мэппинг-оценку термочувствительности на различных участках кожи. Перспективным направлением является также изучение температурной чувствительности у пациентов с периферическими невропатиями для выявления ранних диагностических критериев – например, сравнение порогов на разных участках тела может помочь локализовать уровень поражения нервной системы.

Выводы

1. Температурная чувствительность кожи человека существенно зависит от области тела: на верхних конечностях (предплечье) она выше, чем на

нижних (стопа). Выявлено, что средний порог ощущений тепла на стопе приблизительно на 2°C превышает таковой на предплечье, а порог ощущения холода на стопе, наоборот, на 2°C ниже, чем на предплечье.

2. Неоднородность температурной чувствительности обусловлена различной плотностью и функциональной активностью терморецепторов. В областях с высокой плотностью рецепторов (лицо, руки) даже небольшие изменения температуры вызывают ощущение тепла или холода, тогда как в областях с меньшим количеством рецепторов (ноги) для этого требуются более сильные температурные сдвиги.

3. Порог холодовой чувствительности в норме ниже порога тепловой чувствительности. Это означает, что человек быстрее и при меньшем изменении воспринимает охлаждение, чем эквивалентное по величине повышение температуры. Данное свойство связано с преобладанием холодовых рецепторов в коже и их большей чувствительностью к динамическим изменениям температуры.

4. Полученные результаты согласуются с данными ранее проведённых исследований и дополняют нормативные показатели порогов температурной чувствительности для молодых здоровых людей. Они могут быть использованы в клинической практике для количественной оценки состояния периферической нервной системы и диагностики нарушений чувствительности при различных заболеваниях (например, диабетической невропатии, поражениях спинного мозга и др.).

Список литературы

1. Ткаченко Б. И. (ред.) *Нормальная физиология*. — 3-е изд. — М.: Медицина, 2008. — С. 210–215.
2. Медведев А. А., Соколова Л. В. Особенности и механизмы температурной чувствительности (обзор) // *Журнал медико-биологических исследований*.— 2019. — Т. 7, № 1. — С. 92–105.
3. 2.4. Температурная чувствительность. — URL: <https://studfile.net/preview/8928668/page:6/>
4. Нейрофизиология температурной чувствительности. — URL: <https://panorama.ru/articles/neyrofiziologiya-temperaturnoy-chuvstvitelnosti/79525.html>
5. Dyck P. J., Zimmerman I. R., Gillen D. A. Cool, warm, and heat-pain detection thresholds: Testing methods and inferences about anatomic distribution of receptors // *Neurology*. — 1993. — Vol. 43, № 8. — P. 1500–1508.

6. Kappers A. M. L., Plaisier M. A. Thermal Perception and Thermal Devices Used on Body Parts Other Than Hand or Face // *IEEE Trans. Haptics*. — 2019.— Vol. 12, № 3. — P. 286–299.
7. Powell-Roach K. L., Yao Y., Rutherford J. N. et al. Thermal and mechanical quantitative sensory testing values among healthy African American adults // *J. Pain Res.* — 2019. — Vol. 12. — P. 2511–2527.
8. Crucianelli L., Metcalf N. K., Fotopoulou A. An investigation on humans' sensitivity to environmental temperature // *Sci. Rep.* — 2023. — Vol. 13. — Art. № 47880.
9. Temel M., Johnson A. A., Havenith G. et al. An examination of five theoretical foundations associated with localized thermosensory testing // *Eur. J. Appl. Physiol.* — 2021. — Vol. 121, № 7. — P. 1943–1954.
10. Hensel H. *Thermoreception and Temperature Regulation*. — London: Academic Press, 1981. — P. 50–59.
11. Ackerley R., Wasling H. B., Wessberg J., Olausson H. Warm and cold sensitivity of glabrous versus hairy skin // *Neurosci. Lett.* — 2014. — Vol. 579. — P. 1303–1307.
12. Filingeri D., Zhang H., Arens E. A. Thermosensory micromapping of warm and cold sensitivity across glabrous and hairy skin of hands and feet (male and female) // *J. Appl. Physiol.* — 2018. — Vol. 125, № 3. — P. 723–736.
13. Bakkers M., Faber C. G., Peters M. J. H. et al. Temperature threshold testing: a systematic review // *J. Peripher. Nerv. Syst.* — 2013. — Vol. 18, № 1. — С. 7–18.
14. Данилов А. Б., Давыдов Е. В. Нейрофизиология температурного ощущения // *Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова*. — 2010. — Т. 96, № 8. — С. 856–863.
15. Супонева Н. Н., Давыдов Е. В., Кулаева М. И. Нарушения температурной чувствительности при неврологической патологии // *Журнал медико-биологических исследований*. — 2013. — № 3. — С. 303–311.
16. Stevens J. C., Choo K. K. Temperature sensitivity of the body surface over the life span // *Somatosens. Mot. Res.* — 1998. — Vol. 15, № 1. — P. 13–28.

© Манукян Л.В.

МИКРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ФАРМАКОЛОГИИ И ТОКСИКОЛОГИИ: ПОТЕНЦИАЛ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Итуов Сальбий Схатбиевич

студент

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»

Научный руководитель: **Даурова Лариса Хазретовна**

преподаватель

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»

Аннотация: традиционные доклинические исследования, основанные на использовании лабораторных животных, сталкиваются с рядом этических, экономических и научных ограничений, включая видовые различия, которые зачастую приводят к низкой предсказательной способности в отношении человека. В данной статье рассматривается технология «орган-на-чипе» и её эволюция в сторону более сложных систем «тело-на-чипе». Тело-на-чипе представляет собой микрофлюидную платформу, объединяющую клеточные культуры различных человеческих органов, связанных микроканалами, имитирующими кровотоки, что позволяет моделировать системный ответ организма на фармакологическое воздействие. В работе анализируются принципы работы технологии, современные достижения в создании мультиорганных систем и их валидация для задач фармакокинетики и оценки токсичности. Особое внимание уделено применению для изучения гепатотоксичности, кардиотоксичности и нефротоксичности, а также для скрининга эффективности новых лекарственных соединений.

Ключевые слова: тело-на-чипе, орган-на-чипе, испытания на животных, доклинические исследования, микрофлюидные устройства, лекарственные препараты.

MICROPHYSIOLOGICAL SYSTEMS IN PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY: POTENTIAL AND LIMITATIONS

Ituov Salbiy Schatbievich

Scientific adviser: **Daurova Larisa Khazretovna**

Abstract: traditional preclinical studies based on the use of laboratory animals face a number of ethical, economic and scientific limitations, including species differences, which often lead to low predictive power in relation to humans. This article examines the organ-on-a-chip technology and its evolution towards more complex body-on-a-chip systems. Body-on-a-chip is a microfluidic platform that combines cell cultures of various human organs connected by microchannels simulating blood flow, which makes it possible to simulate the body's systemic response to pharmacological effects. The paper analyzes the principles of technology, modern achievements in the creation of multiorgan systems and their validation for the tasks of pharmacokinetics and toxicity assessment. Particular attention is paid to the use for studying hepatotoxicity, cardiotoxicity and nephrotoxicity, as well as for screening the effectiveness of new medicinal compounds.

Key words: body-on-a-chip, organ-on-a-chip, animal testing, preclinical studies, microfluidic devices, medicines.

Орган на чипе – это прозрачная пластинка, на которой вытравленные или напечатанные каналы или ячейки. В ячейки высаживают 3d-культуру клеток нужного органа, а по каналам подают те среды, которые необходимы для клеток.

Микрофлюидика (микрогидродинамика) — позволила создавать устройства, обеспечивающие возможность точных и воспроизводимых манипуляций с небольшими объемами жидкости и объектами, находящимися в ней (клетки, молекулы и т.д.). Для изготовления органов на чипе могут быть привлечены и вспомогательные технологии.

Технологии 3D-биопечати. Технологии 3D-биопечати используются в создании клеточных структур, где функции и жизнеспособность клеток сохраняются в конструкциях путем послойного нанесения различных биоматериалов и клеточных композиций [1].

Биосенсорные технологии. Объединение биосенсоров с микрофлюидными устройствами помогает обеспечить точный контроль за работой систем и тем самым улучшить транспортировку аналитов. Микрокамеры из полидиметилсилоксана (ПДМС) с электродами и датчиками помогают контролировать кардиомиоциты оптическим и электрохимическим методами. Применение электрического поля используется для сокращения клеток и в целях заживления ран [2].

Электрохимическая тканевая инженерия. Тканевая инженерия включает в себя производство тканей для медицинских целей. Клеточно-клеточные

взаимодействия, т.е. гомотипические или гетеротипические взаимодействия, поддерживают тканевые функции и структуры, и многие клетки реагируют на эти взаимодействия [3].

Легкое-на-чипе. В чипе размещены три канала: два по бокам, которые будут подключены к вакуумному насосу для имитации лёгочного дыхания, и центральный широкий канал, служащий для размещения клеток лёгкого и создания среды. Центральный разделён пористой подвижной мембраной из ПДМС, на верхнюю часть мембраны высадили клетки альвеолярного эпителия человека, снизу – эндотелиальные клетки легочного сосуда. Для достижения большей дифференциации клеток в альвеолярном канале создали поток воздуха, а в эндотелиальном канале – циркуляцию питательной среды, имитируя кровь. Как уже было отмечено, для имитации дыхания боковые каналы чипа подключили к вакуумному насосу. При введении в альвеолярный канал воздуха клетки эпителия способны сохранять жизнеспособность более 2 недель. Также сообщается, что повышается выделение сурфактанта эпителием, что увеличило стабильность жидкого слоя на поверхности клеток [4].

Для демонстрации возможностей чипа учёные провели серию опытов, нацеленных на имитацию иммунного ответа. Им удалось показать имитацию врождённого клеточного ответа на лёгочную инфекцию бактериального происхождения, используя бактерии *E. coli*. Бактерии были введены на апикальную поверхность альвеолярного эпителия. В течение нескольких часов нейтрофилы были обнаружены в альвеолярном отделении, что означает, что они переселились из сосудистого микроканала, где пористая мембрана захватывала бактерии [4].

Печень-на-чипе. В качестве оценки перспективности данной разработки был проведен эксперимент, заключающийся в обработке клеток 15 мМ раствором ацетаминофена. Наблюдался токсический ответ, который был аналогичен уже исследованным ответам на ацетаминофен у животных и других моделей *in vitro*. Эти данные воспроизводят ключевые механизмы токсичности, но степень сопоставимости с животными и человеком ограничена и зависит от конкретного дизайна эксперимента. [5]. Соединение «печени» и сенсора в работе Бавли и др. обеспечили возможность исследования адаптации к митохондриальной дисфункции. Датчик был разработан для наблюдения за изменениями глюкозы и лактата. «Печень-на-чипе» часто применяется для испытаний токсичности лекарственных средств [6].

Сердце-на-чипе. В качестве проверки своей разработки учёные провели исследования кумулятивной дозы препарата с верапамилом и изопротеренолом. Им удалось получить отрицательный инотропный ответ на верапамил, а также отрицательный хронотропный эффект для спонтанно сокращающихся тканей, что хорошо согласуется с предыдущими исследованиями на изолированных постнатальных целых сердцах крыс. Аналогично, они получили положительный хронотропный ответ на изопротеренол для спонтанно бьющихся ламинарных тканей, что соответствует предыдущим исследованиям микротканей неонатальных миоцитов желудочков крыс [7].

Тело-на-чипе. Необходимо учитывать, что тестирование лекарств лишь на одном ОНЧ может привести к нежелательным последствиям при клинических исследованиях, так как не учитываются метаболизм или преобразования соединений другими органами. Именно поэтому следующим витком развития тест-систем стало тело-на-чипе. Это система, состоящая из нескольких органов, соединённых так, как они соединены в организме. Исследовательская группа Шулера разработала устройство «тело-на-чипе» с несколькими камерами, имитирующими разные органы, и совместно культивировали различные клетки органов на этом устройстве. С помощью этого устройства осуществлялись исследования противоопухолевого препарата Тегафур на клеточном уровне путем наблюдения за взаимодействием различных органов. Полученные результаты свидетельствовали, что сложные биологические реакции при дозировании лекарств, предполагающих пероральное или внутривенное введение, ранее изученные традиционными способами с использованием анализов на животных, могут быть успешно воспроизведены с использованием технологии «тело-на-чипе» [8].

Выход на передовую ДКИ.

Создание и развитие технологии органов-на-чипе представляет интерес ввиду перспективы замены животных моделей на стадиях поиска кандидатов терапевтических веществ и ДКИ. В 2021 году учёные из Израиля провели тесты двух потенциально токсичных препаратов на модели сфероидов почек: циклоспорина А - иммуносупрессивного препарата, применяемого после трансплантации органов для предотвращения отторжения, цисплатина – химиотерапевтического препарата, используемого для лечения рака мочевого пузыря, молочной железы, лёгких, яичников, шейки матки и яичек. В ходе своего исследования учёные смогли за счёт датчиков, расположенных в чипе, определить причины и следствия возникновения поражения почек и сделать предположение о снижении возможной токсичности препаратов при

совместном их (циклоспорина А, цисплатина) приёме с эмпаглифлозином — ингибитором (натрий глюкозного котранспортера 2 типа), одобренным для лечения диабета 2 типа. Своё предположение они проверили сначала на модели почки, а затем на 247 пациентах с диагнозом поражения почек. Как и на модели, у пациентов при совместном приёме циклоспорина или цисплатина с эмпаглифлозином наблюдалось по анализам крови и мочи значительное снижение сывороточного креатинина, мочевой кислоты и лактатдегидрогеназы, что свидетельствует об улучшении функций почек [9].

С началом пандемии COVID-19 началась активная переработка уже известных противовирусных препаратов. Учеными Института Уисса было предложено проведение анализа кандидатов на чипах дыхательных путей человека. В чипах, инфицированных псевдотипированным коронавирусом 2 тяжёлого острого респираторного синдрома, клинически значимые дозы противомаларийного препарата амодиахина подавляли инфекцию, а клинические дозы гидроксихлорохина и других противовирусных препаратов, подавляющих проникновение псевдотипированного SARS-CoV-2 в клеточные линии в статических условиях, - нет [10].

Список литературы

1. Pati F., Gantelius J., Svahn H.A. 3D bioprinting of tis-sue/organ models. *Angewandte Chemie International Edition*, 2016, vol. 55, no. 15, pp. 4650-4665. DOI: 10.1002/anie.201505062
2. Sun Y.S., Peng S.W., Cheng J.Y. In vitro electrical-stimulated wound-healing chip for studying electric field-assisted wound-healing process. *Biomicrofluidics*, 2012, vol. 6, no. 3, 034117. DOI: 10.1063/1.4750486
3. Ma C., Zhao L., Zhou E., Xu J., Shen S., Wang J. On-chip construction of liver lobule-like microtissue and its application for adverse drug reaction assay. *Analytical chemistry* 2016, vol. 88, no.3, pp. 1719-1727. DOI:10.1021/acs.analchem.5b03869
4. Huh D, Matthews BD, Mammoto A, Montoya-Zavala M, Hsin HY, Ingber DE. Reconstituting Organ-Level Lung Functions on a Chip. *Science* [Internet]. American Association for the Advancement of Science (AAAS); 2010 Jun 25;328(5986):1662–8. Available from:<http://dx.doi.org/10.1126/science.1188302>;
5. Bovard D, Iskandar A, Luettich K, Hoeng J, Peitsch MC. *Organs-on-a-chip. Toxicology Research and Application*[Internet]. SAGE Publications; 2017 Jan

1;1:239784731772635. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/2397847317726351>;

6. Bavli D., Prill S., Ezra E., Levy G., Cohen M., Vinken M., Vanfleteren J., Jaeger M., Nahmias Y. Real-time monitoring of metabolic function in liver-on-chip microdevices tracks the dynamics of mitochondrial dysfunction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2016, vol. 113, no. 16, pp. E2231-E2240. DOI: 10.1073/pnas.1522556113

7. Lind JU, Busbee TA, Valentine AD, Pasqualini FS, Yuan H, Yadid M, et al. Instrumented cardiac microphysiological devices via multimaterial three-dimensional printing. *Nature Materials* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2016 Oct 24;16(3):303–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nmat4782>;

8. Sin A., Chin K.C., Jamil M.F., Kostov Y., Rao G., Shuler M.L. The design and fabrication of three-chamber microscale cell culture analog devices with integrated dissolved oxygen sensors // *Biotechnology progress*. 2004. Vol. 20, no. 1. P. 338–345. DOI: 10.1021/bp034077d

9. Cohen A, Ioannidis K, Ehrlich A, Regenbaum S, Cohen M, Ayyash M, et al. Mechanism and reversal of drug-induced nephrotoxicity on a chip. *Science Translational Medicine* [Internet]. American Association for the Advancement of Science (AAAS); 2021 Feb 24;13(582). Available from: <http://dx.doi.org/10.1126/scitranslmed.abd6299>;

10. Si L, Bai H, Rodas M, Cao W, Oh CY, Jiang A, et al. Human organ chip-enabled pipeline to rapidly repurpose therapeutics during viral pandemics. *Cold Spring Harbor Laboratory*; 2020 Apr 14; Available from: <http://dx.doi.org/10.1101/2020.04.13.039917>.

© Итуов С.С.

КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ЭПИЛЕПСИИ

Маматкурбанов Шокиржон Баходирович

Маджидова Якутхон Набиевна

Ташкентский государственный медицинский университет

Аннотация: эпилепсия является хроническим заболеванием нервной системы, при котором наряду с судорожными приступами нередко формируются нарушения когнитивных функций. Эти расстройства значительно снижают социальную активность и уровень повседневной жизни пациентов. В статье обобщены современные представления о механизмах возникновения когнитивных нарушений при эпилепсии, их клинические проявления, а также рассматриваются направления профилактики и возможные методы коррекции. Подчеркивается важность комплексного подхода, включающего лекарственную терапию, нейрореабилитацию и психотерапевтическую поддержку.

Ключевые слова: эпилепсия, когнитивные расстройства, патогенез, нейропротекция, нейрореабилитация, психотерапия.

COGNITIVE DISORDERS IN EPILEPSY

Mamatkurbanov Shokirzhon Bakhodirovich

Madzhidova Yakutkhon Nabiyevna

Abstract: epilepsy is a chronic disease of the nervous system, in which, along with seizures, cognitive impairments are often formed. These disorders significantly reduce social activity and the level of everyday life of patients. The article summarizes modern ideas about the mechanisms of cognitive impairment in epilepsy, their clinical manifestations, and also discusses areas of prevention and possible methods of correction. The importance of an integrated approach, including drug therapy, neurorehabilitation and psychotherapeutic support, is emphasized.

Key words: epilepsy, cognitive impairments, pathogenesis, neuroprotection, neurorehabilitation, psychotherapy.

Введение.

В XIX–XX веках в работах многих исследователей подчеркивалось, что эпилепсия сопровождается особым типом психических и когнитивных

нарушений. В литературе описывались изменения памяти, речи, а также своеобразные личностные трансформации. В дальнейшем развитие нейропсихологии и нейровизуализации позволило уточнить взаимосвязь между локализацией эпилептического очага и характером когнитивных нарушений.

Эпилепсия – одно из наиболее распространённых неврологических заболеваний, которое оказывает влияние не только на физическое состояние пациентов, но и на их психическое и когнитивное функционирование. Нарушения памяти, внимания, речи, а также снижение способности к обучению и анализу информации часто становятся не менее тяжёлыми проявлениями, чем сами судорожные приступы. Поэтому изучение когнитивных аспектов эпилепсии приобретает особую актуальность.

Факторы, влияющие на формирование когнитивных нарушений

Когнитивные расстройства при эпилепсии имеют многофакторную природу. Наибольшее значение имеют: тип и длительность заболевания, возраст дебюта, особенности противоэпилептической терапии и межприступные изменения.

Клинические проявления

Наиболее распространёнными формами когнитивных нарушений у пациентов с эпилепсией являются: ухудшение памяти, снижение концентрации внимания, замедление мышления, трудности речи, нарушения исполнительных функций и эмоциональная нестабильность.

Патогенетические механизмы

Причины когнитивных нарушений при эпилепсии включают структурные повреждения нервной ткани, нейрохимические дисбалансы, хронический дефицит сна и психоэмоциональные факторы.

Профилактика и коррекция

Снижение риска когнитивных нарушений возможно при раннем начале терапии, оптимизации медикаментозного лечения, контроле сопутствующих заболеваний и ведении здорового образа жизни. Коррекция уже возникших нарушений предполагает применение нейропротективных препаратов, участие в программах нейрореабилитации и психотерапевтическую помощь.

Заключение

Когнитивные нарушения при эпилепсии представляют собой одну из ключевых проблем, напрямую влияющих на качество жизни пациентов. Комплексное лечение, включающее медикаментозную терапию, психотерапию

и методы нейрореабилитации, позволяет значительно снизить выраженность этих нарушений. Перспективными направлениями остаются поиск новых нейропротективных средств и разработка индивидуализированных программ реабилитации. Следует подчеркнуть, что дальнейшие исследования должны учитывать не только медицинские, но и социальные аспекты проблемы. В частности, важно изучать влияние эпилепсии на образовательные возможности детей и подростков, а также на трудовую активность взрослых пациентов. Не менее значимой задачей является повышение осведомлённости общества о когнитивных последствиях заболевания, что поможет снизить уровень стигматизации и социальной изоляции больных.

Таким образом, успешное решение проблемы когнитивных нарушений при эпилепсии возможно лишь при мультидисциплинарном взаимодействии неврологов, психиатров, психологов и специалистов по реабилитации. Комплексный и индивидуализированный подход открывает перспективы для повышения качества жизни пациентов и их интеграции в общество.

Список литературы

1. Костылев А.А., Пизова Н.В., Пизов Н.А. Когнитивные нарушения при эпилепсии // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2013. №4.
2. Киссин М.Я. Клиническая эпилептология. Москва: Гэотар-Медиа; 2009.
3. Казаковцев Б.А. Психические расстройства при эпилепсии. Москва; 1999.
4. Вассерман Л.И. Психологическая диагностика при эпилепсии. Русский медицинский журнал. 1998;1(5):1–7.
5. Карлов В.А. Эпилепсия у детей и взрослых, женщин и мужчин. Руководство для врачей. Москва: Медицина; 2010.
6. Воронкова К.В. Фокальные формы эпилепсии у детей: интеллектуальное развитие и варианты нарушений высших психических функций. Дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2002.
7. Петрухин А.С. Нейропсихиатрические проблемы эпилепсии. Неврологический журнал. 1999;6:4–10.
8. Schneider N.A., Sadykov A.V., Nikulina S.Yu. Sudden unexpected death in epilepsy. Medicine of Extreme Situations. 2011;2(36):54–64.

9. Baker G.A., Taylor J., Aldenkamp A.P. Cognitive outcome in newly diagnosed epilepsy. *Epilepsia*. 2011;52:1084–1091.

10. Aldenkamp A.P., Taylor J., Baker G.A. Cognitive side effects of antiepileptic drugs. In: *Epilepsy: A Comprehensive Textbook*. 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.

© Маматкурбанов Ш. Б., Маджидова Я.Н.

СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА

ИЗУЧЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ПРИНЦИПОВ СКАНДИНАВСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Сабынин Иван Алексеевич
Кирсанов Григорий Георгиевич**
студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: В статье исследуются ключевые принципы скандинавской архитектуры, которые способствуют созданию комфортных и энергоэффективных жилых пространств. Анализируются исторические предпосылки формирования стиля, его основные характеристики, а также современные тенденции в области устойчивого строительства. Особое внимание уделяется взаимосвязи между функциональностью, экологичностью и эстетикой в рамках скандинавского подхода к проектированию зданий.

Ключевые слова: Скандинавская архитектура, энергоэффективность, уют, экологичность, функциональность, натуральные материалы.

STUDY OF KEY PRINCIPLES OF SCANDINAVIAN ARCHITECTURE

**Sabynin Ivan Alekseevich
Kirsanov Grigory Georgievich**

Abstract: The article explores the key principles of Scandinavian architecture that contribute to the creation of comfortable and energy-efficient living spaces. It analyzes the historical background of the style, its main characteristics, and current trends in sustainable construction. The article focuses on the relationship between functionality, sustainability, and aesthetics in the Scandinavian approach to building design.

Key words: Scandinavian architecture, energy efficiency, comfort, ecology, functionality, natural materials.

Скандинавская архитектура, сформировавшаяся под влиянием сурового климата и культурных традиций Северной Европы, представляет собой синтез функциональности, экологичности и эстетической простоты. В последние

десятилетия она приобрела мировую популярность благодаря своей способности создавать комфортные и энергоэффективные жилые пространства [5, с. 89].

Скандинавский архитектурный стиль начал формироваться в XVIII веке в эпоху Густава III, короля Швеции. Первоначально северные страны перенимали архитектурные традиции Франции и Италии, но постепенно выработали собственный подход, основанный на простоте и практичности. Знаковым событием стало представление обновленных концепций скандинавской архитектуры на международной выставке в Стокгольме в 1930 году, где были продемонстрированы принципы минимализма и функциональности [1, с. 14].

Философской основой стиля стало сочетание протестантской этики с принципами современного модернизма. Протестантизм с его акцентом на скромность, простоту, ясность и честный труд оказал значительное влияние на формирование эстетических предпочтений скандинавов. Это выражается в отсутствии излишеств, рациональном использовании пространства и приоритете функциональности над декоративностью.

Функциональность является краеугольным камнем скандинавского подхода к архитектуре. Каждый элемент здания выполняет практическую задачу, а детали, несущие исключительно декоративный характер, отсутствуют. Это проявляется в лаконичной планировке, где все помещения используются с максимальной эффективностью, отсутствуют лишние коридоры и проходные зоны.

Скандинавской архитектуре присущи простые геометрические формы, чистые линии и сдержанный дизайн. Дома обычно имеют квадратное или прямоугольное основание с треугольной двускатной крышей. Высота зданий редко превышает два этажа. Минимализм проявляется не в аскетизме, а в тщательном отборе каждого элемента интерьера и экстерьера, где ничто не является избыточным или навязчивым.

Важнейшим принципом скандинавской архитектуры является гармония с природным окружением. Дома проектируются как продолжение природного ландшафта, «растворяясь» в окружающей среде. Это достигается за счет использования натуральных материалов, природной цветовой гаммы и ориентации зданий таким образом, чтобы максимально использовать преимущества естественного освещения и защищать от неблагоприятных погодных условий [3, с. 47].

Суровые климатические условия Скандинавии обусловили развитие эффективных методов теплоизоляции. Скандинавские дома характеризуются

продуманными системами отопления и кондиционирования, современной теплоизоляции и энергосберегающим остеклением.

В скандинавских странах до 80% населения проживает в каркасных домах. Эта экономичная и удобная технология получила широкое распространение благодаря своей эффективности. Современные модульные системы из бруса, утеплителя, пароизоляции и плит внутренней черновой отделки позволяют быстро возводить домовые стены и перекрытия с высокой степенью герметичности [6, с. 17].

Особой популярностью пользуется «скандинавская плита» — разновидность фундамента, представляющая собой монолитную плиту с ребрами жесткости, включающая слой теплоизоляции вместе с инженерными сетями, нуждающимися в теплозащите. Это позволяет свести к минимуму потери тепла через пол и фундамент (10-15%) и получить дополнительную экономию на теплоизоляции сетей [4, с. 56].

Несмотря на холодный климат, скандинавские дома отличаются большими окнами, часто панорамными. Это решение обусловлено необходимостью максимального использования естественного света в условиях короткого светового дня. Большие окна выполняют двоякую роль: пропускают естественный дневной свет и обеспечивают прямой вид на окружающую природу, создавая психологическую связь с внешней средой.

Использование натуральных материалов является важнейшей характеристикой скандинавской архитектуры. Дерево всегда было главным строительным материалом скандинавов. Даже в современных условиях при наличии выбора, скандинавы предпочитают именно деревянный дом. Кроме дерева, активно используются камень, стекло, керамика, лен, хлопок и шерсть [2, с. 34].

Освещение в скандинавских домах многоуровневое. Кроме естественного света через панорамные окна, используется множество искусственных источников света, причем активно применяется уютный нижний свет. Важным элементом является камин и свечи — скандинавы ценят живой огонь как источник тепла и уюта. Свечи зажигаются не вместо, а вместе с освещением, создавая теплую атмосферу.

Скандинавская архитектура представляет собой гармоничный синтез многовековых традиций и современных технологий. Ее ключевые принципы — функциональность, простота, интеграция с природой, энергоэффективность и создание уютной атмосферы — образуют комплексный подход к проектированию жилых пространств.

Успех скандинавского подхода подтверждается его растущей популярностью во всем мире, включая Россию. Энергоэффективность, экономичность и экологичность делают его актуальным в условиях растущего внимания к устойчивому развитию и сокращению энергопотребления.

Список литературы

1. Шевченко, Э. А. Правовые аспекты охраны объектов культурного наследия: (от единичных памятников к градостроительным комплексам) / Э. А. Шевченко, А. А. Никифоров. - Санкт-Петербург: Зодчий, 2014.
2. Багрова Н. В., Серикова Ж. С. ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ АРХИТЕКТУРНОЙ АДАПТАЦИИ НОВЫХ ЗДАНИЙ В ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ // Творчество и современность. 2020. №1 (12).
3. Конвенция ЮНЕСКО о защите всемирного культурного и природного наследия. Париж, 1972.
4. Федеральный закон №73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".
5. Глазычев В.Л., Егоров М.М., Ильина Т.В. Городская среда. Технологии развития: настольная книга [Текст] /В.Л. Глазычев и др. - М.: Издательство Лады, 1995. - 240 с.
6. Саймондс Д. О. Ландшафт и архитектура. Пер. с англ. А. И. Маньшавина. // М.: Издательство литературы по строительству, 1965 – 193с.

© Сабынин И.А., Кирсанов Г.Г., 2025

ТАКТИЧЕСКИЙ УРБАНИЗМ КАК ПОДХОД К ПРЕОБРАЗОВАНИЮ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

**Сабынин Иван Алексеевич
Кирсанов Григорий Георгиевич**

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: В статье рассматривается концепция тактического урбанизма как современного подхода к трансформации городской среды. Анализируются теоретические основы, ключевые принципы и практические реализации данного подхода. Особое внимание уделяется потенциалу тактического урбанизма в решении проблем современных городов через быстрые, малозатратные интервенции, инициированные местными сообществами. Исследуются правовые, экономические и социальные аспекты реализации тактических урбанистических проектов в условиях российских городов.

Ключевые слова: Тактический урбанизм, городская среда, соучаствующее проектирование, быстрые изменения, низкзатратные интервенции, общественные пространства, городское планирование.

TACTICAL URBANISM AS AN APPROACH TO URBAN ENVIRONMENT TRANSFORMATION

**Sabynin Ivan Alekseevich
Kirsanov Grigory Georgievich**

Abstract: The article examines the concept of tactical urbanism as a modern approach to transforming the urban environment. It analyzes the theoretical foundations, key principles, and practical implementations of this approach. Special attention is given to the potential of tactical urbanism in solving the problems of modern cities through quick, low-cost, interventions initiated by local communities. The article explores the legal, economic, and social aspects of implementing tactical urbanism projects in Russian cities.

Key words: Tactical urbanism, urban environment, participatory design, rapid changes, low-cost interventions, public spaces, urban planning.

Современные города сталкиваются с многочисленными вызовами, включая недостаток качественных общественных пространств, транспортные проблемы и социальную разобщенность. Традиционные подходы к градостроительному планированию, характеризующиеся длительными сроками реализации и значительными бюджетными затратами, часто не успевают адаптироваться к быстро меняющимся потребностям горожан. В этом контексте тактический урбанизм всплывает как альтернативная стратегия, предлагающая гибкий и оперативный подход к преобразованию городской среды через точечные, быстрые и малозатратные интервенции [4, с. 52].

Тактический урбанизм представляет собой подход к изменению городской среды через реализацию быстрых, временных и зачастую низкобюджетных проектов, которые иницируются и осуществляются местными сообществами, активистами или муниципальными властями. Данная концепция служит, как ответ на медлительность традиционных градостроительных процессов [3, с. 46].

Ключевыми характеристиками тактического урбанизма являются:

Временный характер: проекты реализуются на ограниченный срок для оценки их эффективности;

Низкая стоимость: использование недорогих материалов и ресурсов;

Быстрая реализация: от идеи до воплощения проходит минимальное время;

Соучастие: активное вовлечение местных сообществ в процесс планирования и реализации;

Адаптивность: возможность корректировки и изменения проектов пользователей.

Тактический урбанизм основывается на принципах, где горожане сами определяют проблемы своей городской среды и предлагают решения. Этот подход демократизирует процесс городского планирования.

Характерной чертой является применение доступных и зачастую нестандартных материалов: поддоны, покрышки, краска, растения и уличная мебель. Это не только снижает стоимость проектов, но и придает им уникальный вид [2, с. 33].

В российских городах тактический урбанизм развивается как на местном уровне, так и в рамках муниципальных программ:

Москва: Проект «Лучший двор», в рамках которого жители выбирают и реализуют улучшения для своих дворов;

Казань: Создание временных общественных пространств в рамках подготовки к Универсиаде;

Екатеринбург: Активистские инициативы по созданию уличных библиотек и арт-объектов.

Особенностью российского контекста является необходимость преодоления административных барьеров и выстраивания диалога между активистами и муниципальными властями.

Реализация проектов тактического урбанизма в России сталкивается с рядом правовых и административных вызовов. Ключевыми вопросами являются:

Согласование временного использования городских территорий;

Ответственность за установленные объекты;

Соответствие градостроительным регламентам и нормам.

Для успешной реализации тактических урбанистических проектов необходимо развитие нормативной базы, регулирующей временное использование городских пространств, а также создание механизмов взаимодействия между инициаторами проектов и муниципальными органами власти [1, с. 13].

Тактический урбанизм демонстрирует значительную экономическую эффективность по сравнению с традиционными подходами к благоустройству. К преимуществам относятся:

Низкая стоимость реализации проектов;

Возможность тестирования решений перед масштабными инвестициями;

Стимулирование местной экономики через создание новых точек притяжения.

Для оценки эффективности проектов применяются различные методики, включая анализ пешеходной и велосипедной активности, социологические опросы и экономический анализ прилегающих территорий [6, с. 15].

Тактический урбанизм представляет собой перспективный подход к преобразованию городской среды, позволяющий оперативно реагировать на изменения потребности горожан. Через механизмы соучаствующего проектирования и быстрых интервенций данный подход способствует созданию более гуманных и адаптивных городских пространств [5, с. 89].

Развитие тактического урбанизма в российских городах требует дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы и развития диалога между всеми заинтересованными сторонами городского развития. Перспективным направлением является интеграция тактических подходов в

систему стратегического городского планирования, что позволит сочетать оперативность тактических интервенций с долгосрочным видением развития города.

Список литературы

1. Шевченко, Э. А. Правовые аспекты охраны объектов культурного наследия: (от единичных памятников к градостроительным комплексам) / Э. А. Шевченко, А. А. Никифоров. - Санкт-Петербург: Зодчий, 2014.
2. Багрова Н. В., Серикова Ж. С. ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ АРХИТЕКТУРНОЙ АДАПТАЦИИ НОВЫХ ЗДАНИЙ В ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ // Творчество и современность. 2020. №1 (12).
3. Конвенция ЮНЕСКО о защите всемирного культурного и природного наследия. Париж, 1972.
4. Федеральный закон №73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".
5. Глазычев В.Л., Егоров М.М., Ильина Т.В. Городская среда. Технологии развития: настольная книга [Текст] /В.Л. Глазычев и др. - М.: Издательство Лады, 1995. - 240 с.
6. Саймондс Д. О. Ландшафт и архитектура. Пер. с англ. А. И. Маньшавина. // М.: Издательство литературы по строительству, 1965 – 193с.

© Сабынин И.А., Кирсанов Г.Г., 2025

АДАПТАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

**Сабынин Иван Алексеевич
Кирсанов Григорий Георгиевич**

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые аспекты адаптации зданий социального назначения для обеспечения их доступности маломобильным группам населения. Анализируются распространенные ошибки проектирования и предлагаются практические решения для их устранения с учетом требований нормативных документов и принципов универсального дизайна. Особое внимание уделяется методологическим подходам к созданию комплексной безбарьерной среды, обеспечивающей комфортное и безопасное использование объектов всеми категориями граждан независимо от их физических возможностей.

Ключевые слова: безбарьерная среда, доступность, маломобильные группы населения, социальная инфраструктура, адаптация зданий, универсальный дизайн, инклюзивное пространство, архитектурно-планировочные решения.

ADAPTATION OF PUBLIC BUILDINGS FOR PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY

**Sabynin Ivan Alekseevich
Kirsanov Grigory Georgievich**

Abstract: The article examines key aspects of adapting public buildings to ensure their accessibility for people with limited mobility. It analyzes common design errors and proposes practical solutions for their elimination, taking into account regulatory requirements and principles of universal design. Special attention is paid to methodological approaches for creating a comprehensive barrier-free environment that ensures comfortable and safe use of facilities by all categories of citizens regardless of their physical capabilities.

Key words: barrier-free environment, accessibility, people with limited mobility, social infrastructure, building adaptation, universal design, inclusive space, architectural and planning solutions.

Актуальность создания безбарьерной среды обусловлена необходимостью обеспечения равного доступа к социальным объектам для всех категорий граждан. Несмотря на существующую нормативную базу, практическая реализация мероприятий по адаптации выявляет системные проблемы, требующие комплексного подхода к решению. Особую сложность представляет адаптация исторических и реконструируемых зданий, где архитектурные особенности часто противоречат современным требованиям доступности. [2, с. 42] Это требует разработки специальных методик и индивидуальных проектных решений, позволяющих сохранить исторический облик зданий при обеспечении их доступности для различных категорий маломобильных граждан, включая инвалидов-колясочников, слабовидящих и слабослышащих людей.

Проведенный анализ позволяет выделить основные направления совершенствования процесса адаптации. [1, с. 52] Архитектурно-планировочные решения требуют устранения фрагментарного подхода. Необходимо создание непрерывных доступных маршрутов вместо точечного монтажа элементов доступности. Критически важным является соблюдение нормативных требований к габаритам зон маневрирования (не менее 1500×1500 мм), допустимым уклонам пандусов (не более 5%) и ширине дверных проемов (от 900 мм). Техническое оснащение должно включать современные решения: стационарные и мобильные подъемные устройства, автоматизированные системы управления доступом, комплексные системы навигации, сочетающие визуальную, тактильную и звуковую информацию [3, с. 25]. Особое внимание следует уделять надежности и безопасности технических средств, а также их соответствию конкретным потребностям различных категорий маломобильных пользователей. Методологические аспекты предполагают применение принципов универсального дизайна на начальных этапах проектирования. Разработана система оценки эффективности адаптационных мероприятий, включающая критерии доступности, методику расчета экономической эффективности и механизм мониторинга реализованных решений [4, с. 32].

Для проектировщиков: обязательное применение принципов универсального дизайна, использование типовых решений, проведение компьютерного моделирования движения маломобильных групп, учет

особенностей различных категорий пользователей при разработке проектной документации. Для заказчиков: включение в техническое задание требований по обеспечению непрерывности доступных маршрутов, проведение экспертизы проектов на соответствие современным стандартам доступности, организация приемочных испытаний с участием представителей маломобильных групп. Для эксплуатационных служб: разработка регламентов технического обслуживания, обучение персонала правилам взаимодействия с маломобильными гражданами, создание системы оперативного устранения выявляемых барьеров и препятствий, обеспечение регулярного контроля состояния элементов доступности [7, с. 24].

Реализация предложенных мер позволит создать действительно инклюзивную среду, обеспечивающую равный доступ к социально значимым объектам [6, с. 11]. Это соответствует принципам социальной справедливости и требованиям современного законодательства. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой методик оценки уровня доступности и созданием моделей оптимизации архитектурно-планировочных решений для различных типов социальных объектов, включая образовательные и медицинские учреждения. Важным направлением является также разработка цифровых моделей доступности, позволяющих проводить виртуальное тестирование проектных решений на ранних стадиях проектирования, что значительно повысит эффективность процесса адаптации существующих зданий и сооружений социальной инфраструктуры [5, с. 31]. Необходимо продолжать работу по совершенствованию нормативной базы и внедрению передовых международных практик в области создания доступной среды для всех категорий маломобильных граждан.

Список литературы

1. Шевченко, Э. А. Правовые аспекты охраны объектов культурного наследия: (от единичных памятников к градостроительным комплексам) / Э. А. Шевченко, А. А. Никифоров. - Санкт-Петербург: Зодчий, 2014.
2. Багрова Н. В., Серикова Ж. С. ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ АРХИТЕКТУРНОЙ АДАПТАЦИИ НОВЫХ ЗДАНИЙ В ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ // Творчество и современность. 2020. №1 (12).
3. Конвенция ЮНЕСКО о защите всемирного культурного и природного наследия. Париж, 1972.

4. Федеральный закон №73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".

5. Глазычев В.Л., Егоров М.М., Ильина Т.В. Городская среда. Технологии развития: настольная книга [Текст] /В.Л. Глазычев и др. - М.: Издательство Лады, 1995. - 240 с.

6. Саймондс Д. О. Ландшафт и архитектура. Пер. с англ. А. И. Маньшавина. // М.: Издательство литературы по строительству, 1965 – 193с.

7. Конвенция ЮНЕСКО о защите всемирного культурного и природного наследия. Париж, 1972.

© Сабынин И.А., Кирсанов Г.Г., 2025

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ**

Сборник статей

V Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 8 сентября 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 10.09.2025.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 9.59.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ.35

office@sciencen.org

www.sciencen.org



НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

- 1. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>