

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH - 2025

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 28 января 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
С14

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

С14 Science and technology research - 2025 : сборник статей Международной научно-практической конференции (28 января 2025 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 191 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-659-7

Настоящий сборник составлен по материалам Международной научно-практической конференции SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH - 2025, состоявшейся 28 января 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 978-5-00215-659-7

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Базарбаева С.М., доктор технических наук
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., кандидат 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., кандидат 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
РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДСИСТЕМ ГЛАВНОГО ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ 500 КВ	8
<i>Лебедь Никита Игоревич, Русаков Евгений Геннадьевич</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТРОЛОГИИ: ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ	14
<i>Видникевич Сергей Максимович, Латинский Николай Юрьевич</i>	
РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА.....	18
<i>Лебедь Никита Игоревич, Суховетченко Никита Сергеевич</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ.....	24
<i>Газизова Мадина</i>	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СИНТЕЗА ПРИСАДОК МАСЛА	29
<i>Лунев Владимир Васильевич, Маслова Татьяна Александровна</i>	
СТРУКТУРА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ СТАЛЬНЫХ БЛЮМОВ В ПЕЧИ С ШАГАЮЩИМИ БАЛКАМИ.....	34
<i>Мурашкин Александр Сергеевич, Маслова Татьяна Александровна</i>	
НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА В СИСТЕМАХ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.....	39
<i>Радионова Елизавета Александровна</i>	
АНАЛИЗ ВИДОВ ГИДРОТУРБИН ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	45
<i>Берёзко Тимофей Маратович</i>	
СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА.....	53
АРХИТЕКТУРА И ПСИХОЛОГИЯ ПРОСТРАНСТВА: КАК ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ВЛИЯЕТ НА ЧЕЛОВЕКА.....	54
<i>Сабынин Иван Алексеевич, Королёв Вячеслав Александрович</i>	
БУДУЩЕЕ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ.....	58
<i>Оверина Екатерина Вадимовна</i>	
АРХИТЕКТУРА И ТУРИЗМ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ТУРИСТОВ	64
<i>Сабынин Иван Алексеевич, Королёв Вячеслав Александрович</i>	

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА: НЕСТАНДАРТНЫЕ ФОРМЫ И МАТЕРИАЛЫ В НОВЫХ ПРОЕКТАХ.....	68
<i>Сабынин Иван Алексеевич, Королёв Вячеслав Александрович</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА	72
АНАЛИЗ ДОСТОИНСТВ И НЕДОСТАТКОВ ИНСТРУМЕНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	73
<i>Сопуева Айпери Азаматовна</i>	
РАЗРАБОТКА ОБЩЕГО АЛГОРИТМА СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ АКТУАЛЬНОСТИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	79
<i>Елагин Филипп Никитич</i>	
СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	87
О ЗАПУТАННЫХ ФОТОНАХ В КВАНТОВЫХ ТОЧКАХ И НАНОКРИСТАЛЛАХ	88
<i>Жуков Николай Дмитриевич</i>	
ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПСЕВДОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	99
<i>Писаренко Антон Сергеевич, Шмаль Игорь Олегович</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	113
ДЕФИНИЦИЯ КАТЕГОРИИ «СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ» С ПОЗИЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКИ.....	114
<i>Коваленко Елена Георгиевна, Приказчиков Максим Сергеевич</i>	
РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА	119
<i>Афтени Иван Валерьевич</i>	
АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ МАЛОЭМИССИОННЫХ КАМЕР СГОРАНИЯ НА ГАЗОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ	125
<i>Афтени Иван Валерьевич</i>	
DEVELOPMENT OF BUSINESS AND PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN TURKMENISTAN	130
<i>Kochiyev Bazargeldi Tanyrkuly ogly, Altyyeva Gulshat, Berdimyradov Hudaiberdi, Hudaiberdjanov Atabek</i>	
СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ	135
ФОРМИРОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПАРТИЙНОЙ ИДЕОЛОГИИ РОССИЙСКИХ СОЦИАЛ-ДЕМОКРАТОВ/БОЛЬШЕВИКОВ КАК ОСНОВЫ БУДУЩЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИДЕОЛОГИИ СТРАНЫ СОВЕТОВ	136
<i>Фокин Андрей Владимирович</i>	

СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	148
ВЫБОР БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ СПОРТСМЕНОВ ОЛИМПЕЙСКОГО РЕЗЕРВА.....	149
<i>Михайленко Александра Викторовна, Бойко Анна Владимировна</i>	
ОПТИКО-КИНЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗНАКОВ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИДЕРА.....	157
<i>Домашевская Виктория Сергеевна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	164
АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ САХАРНОГО ДИАБЕТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ В ГОРОДЕ ПЕЧОРЫ: КЛИНИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	165
<i>Веридан Дарина Анатольевна, Гусарова Светлана Валерьевна</i>	
РАСЧЕТ ДОЗЫ И КУРСЫ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ	170
<i>Роот Валерия Андреевна</i>	
СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	180
ХОЛДИНГ КАК ОСОБЫЙ ВИД КОРПОРАТИВНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ	181
<i>Велиев Тарлан Ровшан оглы</i>	

**СЕКЦИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДСИСТЕМ ГЛАВНОГО ЩИТА
УПРАВЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ 500 КВ**

Лебедь Никита Игоревич

д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Электроснабжение и энергетические системы»

Русаков Евгений Геннадьевич

магистрант
ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ»

Аннотация: Для реализации внешнего визуального осмотра панелей РЗиА, а также контроля температуры оборудования и его токоведущих частей посредством пирометра на предмет избыточного нагрева предлагается исследовательское колесное робототехническое устройство на базе программно-аппаратного продукта «LEGO Education Mindstorms EV3».

Ключевые слова: релейная защита, автоматизация электроэнергетических систем, робототехника, мониторинг.

**DEVELOPMENT OF A ROBOTIC SYSTEM
FOR MONITORING TECHNOLOGICAL SUBSYSTEMS
OF THE MAIN CONTROL PANEL OF A 500 KV SUBSTATION**

Lebed Nikita Igorevich

Rusakov Evgeniy Gennadievich

Abstract: For the implementation of external visual inspection of relay protection and automation panels, as well as temperature control of equipment and its current-carrying parts by means of a pyrometer for excessive heating, a research wheeled robotic device based on the software and hardware product «LEGO Education Mindstorms EV3».

Key words: relay protection, automation of electric power systems, robotics, monitoring.

В качестве объекта исследований приняты технологические операции мониторинга зала релейной защиты подстанции 500 кВ, в частности внешний визуальный осмотр панелей РЗиА, а также посредством пирометра на предмет избыточного нагрева [2, с. 65]. Согласно нормативным документам осмотру подлежат все элементы проверяемого устройства: релейная и коммутационная аппаратура; проводка и ряды зажимов на щитах управления, в релейных залах, в распределительных устройствах, в приводах выключателей и разъединителей, в шкафах сборок зажимов; кабельные каналы и лотки, контрольные кабели, их концевые разделки и соединительные муфты, трансформаторы тока и напряжения, высокочастотное оборудование. В частности, робототехническое устройство посредством сенсорных систем может оценивать следующие параметры:

- отсутствие механических и коррозионных повреждений аппаратуры;
- отсутствие следов попадания на аппаратуру воды;
- отсутствие течи масла у маслонаполненных трансформаторов тока и напряжения, отсутствие течи мастики, отсутствие трещин на выводных изоляторах вторичных обмоток,
- состояние монтажа проводов на панелях, шкафах, ящиках;
- допустимые температуры нагрева кабелей, состояние изоляции.

Для реализации указанных операций предлагается исследовательский колесный робот на базе программно-аппаратного продукта «LEGO Education Mindstorms EV3». Программирование и имитационное моделирование осуществлялись в отечественной среде разработки и отладки наземных роботов и квадрокоптеров «TRIK Studio 2023.1». Программирование в среде осуществляется с использованием визуального языка пиктограмм, далее происходит преобразование в код на языке программирования Python либо asm-подобный для работы с собственным программным обеспечением EV3. Отличительной особенностью «TRIK Studio 2023.1» режим имитационного моделирования [1, с 80].

Зоной для реализации внешнего визуального осмотра панелей РЗиА, а также термоконтроль посредством пирометра на предмет избыточного нагрева изоляции и токоведущих частей, предлагаемым робототехническим устройством является зал релейной защиты и автоматики. Внутри зала располагаются панели РЗиА, панели щитов собственных нужд, панели щитов постоянного тока, панели операторов «SCADA-систем». Нами предлагается

маршрут движения робота между всех групп панелей по зигзагу с осмотром панелей операторов северного зала и возвращением на маршрут (рис. 1).

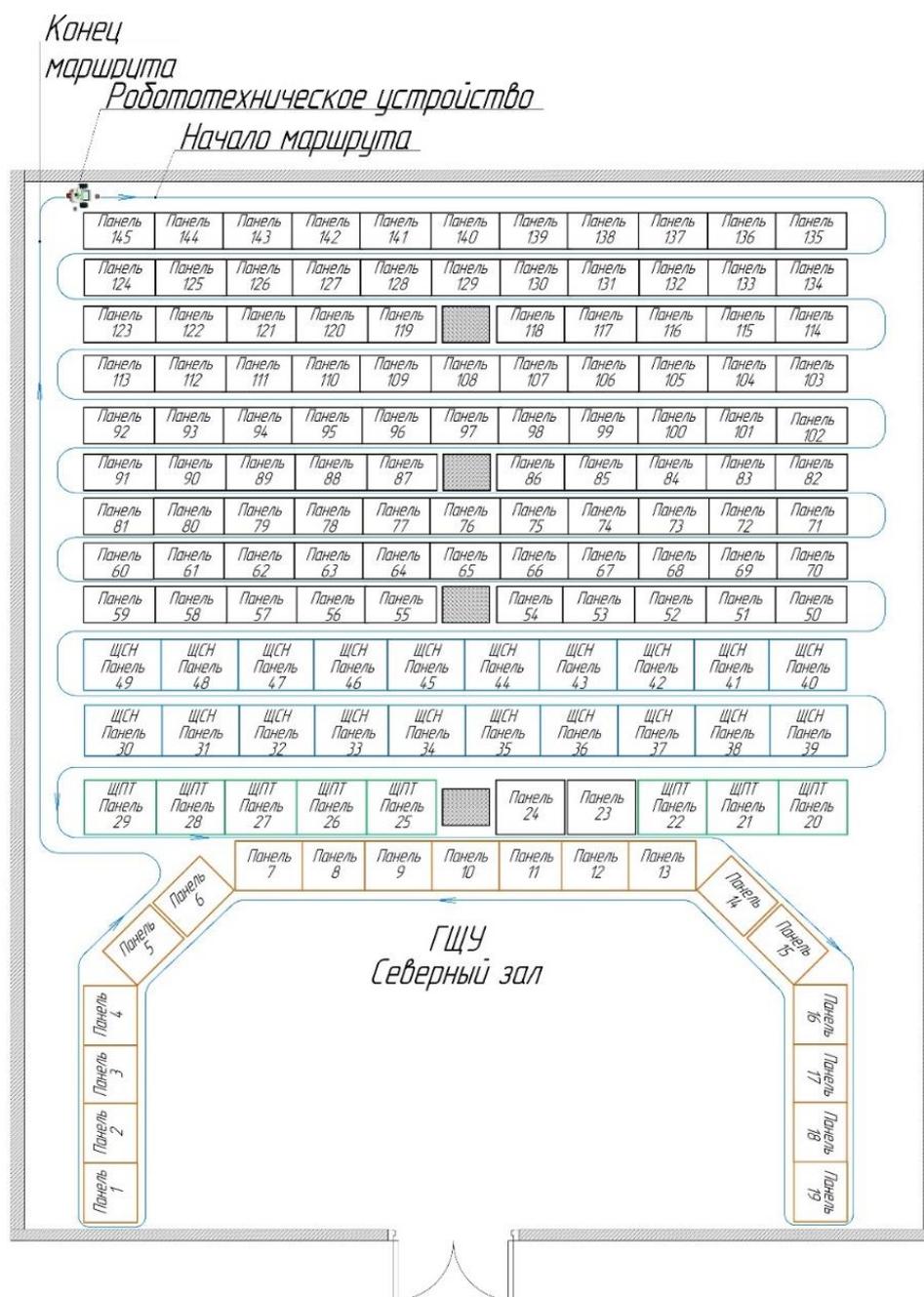


Рис. 1. Схема маршрута робототехнического устройства по залу релейной защиты

В первом приближении для наглядности симуляции представим лишь часть маршрута, ограниченного панелями РЗиА. Реализация маршрута робота

1 вдоль контролируемых панелей осуществляется посредством движения по черной линии 2 (рис. 2) с помощью датчика интенсивности света, подключенного к 1-му порту микрокомпьютера (на базе процессора ARM9, 300 МГц).

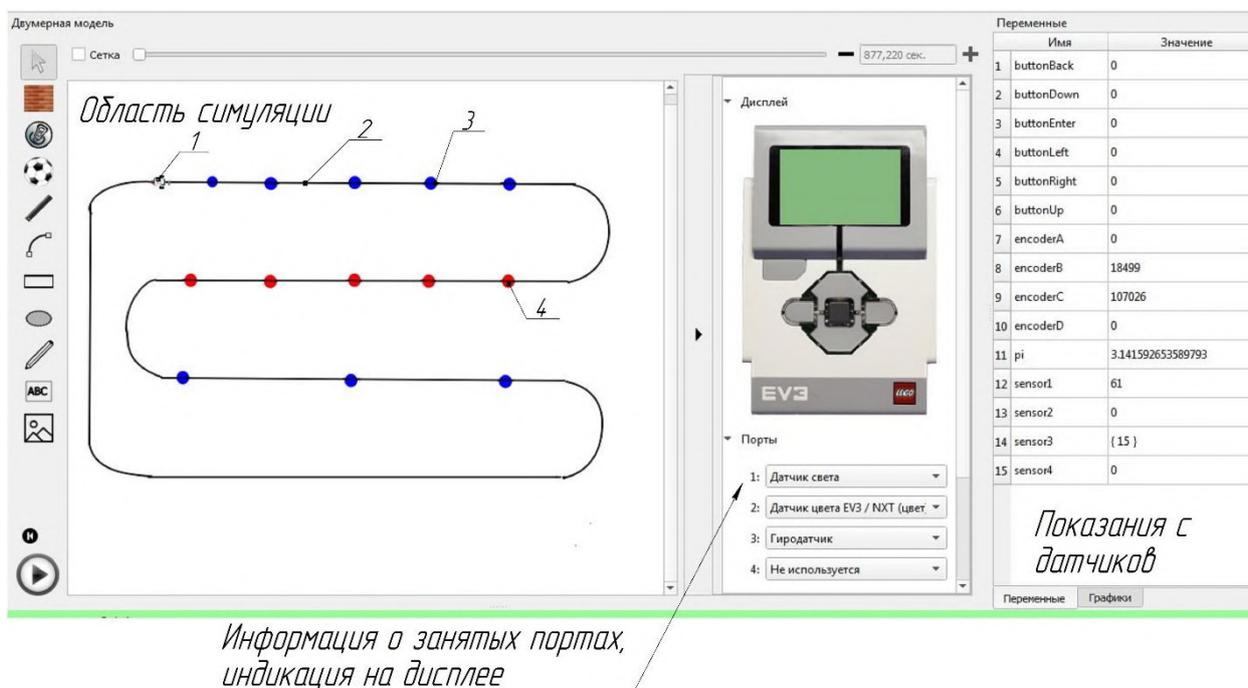


Рис. 2. Имитационное моделирование робототехнического устройства:

1 – колесный исследовательский робот (на базе платформы «LEGO Education Mindstorms EV3»),
2 – маршрут, 3 – объект группы «А», 4 – объект группы «В»

По алгоритму микрокомпьютер непрерывно производит измерения 1 (рис. 3) датчиком интенсивности света (порт №1), количества оборотов моторов-колес В, С, положения робота гироскопом (порт №3), а также принимает решения относительно мониторинга объектов по их группам. Далее осуществляется движения по маршруту вдоль черной линии 2 посредством реализации схемы релейного регулятора, при этом производится подсчёт количества оборотом мотор-колеса В энкодером. Так, если соблюдается условие «Показания энкодера мотор-колеса В>49600» – производится остановка робота на 5 сек с последующим сбросом показаний датчика.

Вышеуказанные действия позволяют реализовать функцию периодической работы робота. Двигаясь вдоль черной линии устройство определяет цвет помеченной зоны группы объекта, при соблюдении условия «Цвет объекта синий?» производится остановка моторов-колес, подаётся звуковая сигнализация и текстовое оповещение «Мониторинг А!» на 1 сек.

После вышеуказанной задержки в 1 сек. производится калибровка гироскопа (порт №3) и разворот робота на месте на 90° (влево) с последующим бесконтактным измерением температуры объекта и визуальным контролем посредством алгоритмов технического зрения. Далее производится разворот робота на месте на -90° и возвращение на маршрут. Однако, при движении по зигзагу объекты могут находиться относительно левой или правой стороны робота, следовательно, необходимо обеспечить правильную его ориентацию относительно них, то есть устройство должно поворачивать при мониторинге влево или вправо. Выбор поворота реализован пометкой зоны объекта синим или красным цветом.

Несоблюдение условия «Цвет объекта синий?» возвращает действия устройства к начальным этапам алгоритма, либо, если обнаружен красный цвет – реализуется вышеуказанная схема действий, но с отличием в первом повороте «вправо» и оповещением «Мониторинг В».

На рисунке 3 представлена диаграмма поведения робототехнического устройства, разработанная в среде программирования и интерактивного имитационного моделирования «TRIK Studio 2023.1». Диаграмма полностью соответствует алгоритму и включает ряд этапов: сбор информации об объекте и среде посредством сенсоров; реализация движения по маршруту и периодической работы робототехнического устройства; мониторинг объектов группы «А»; мониторинг объектов группы «В». Осуществление этапов № 4, 5 по отклику системы на обнаружение синего или красного цвета реализуется блоком «Switch» (этап №1), где на остальные оттенки реагирует продолжением движения по маршруту с некоторой периодичностью (этап №2) посредством программного релейного регулятора блоком «If».

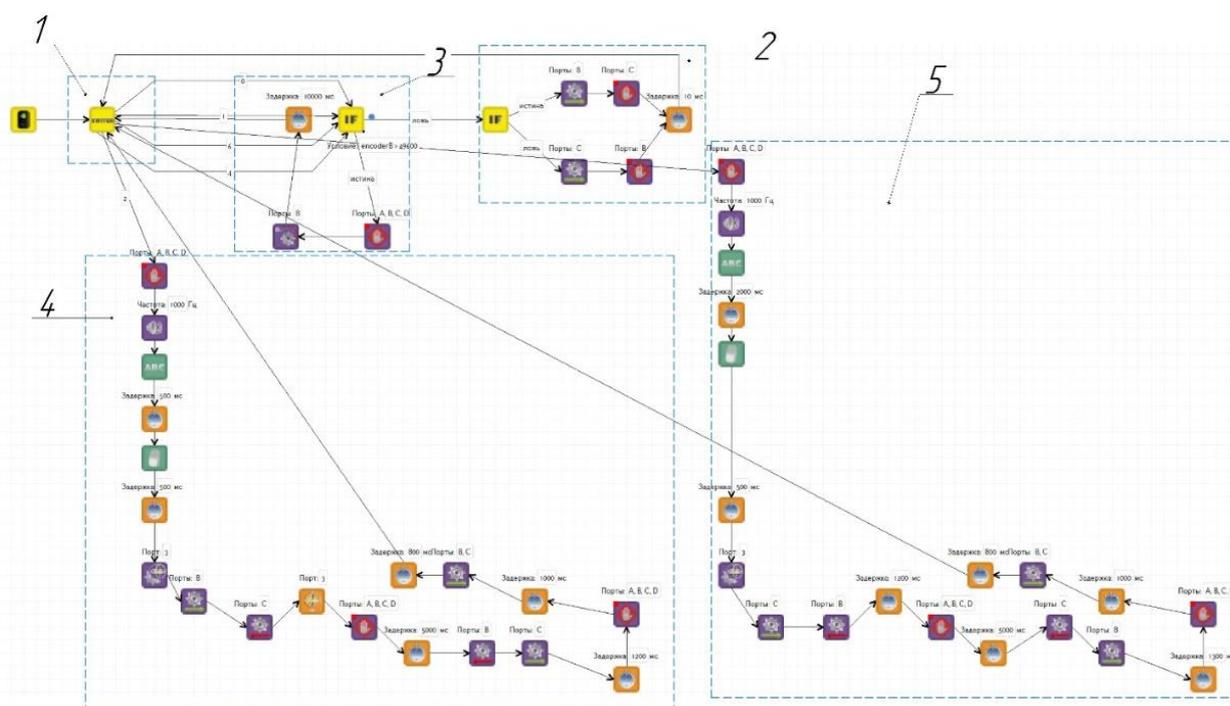


Рис. 3. Диаграмма поведения робототехнического устройства:
 1 – сбор информации об объекте и среде посредством сенсоров;
 2, 3 – реализация движения по маршруту и периодической работы робототехнического устройства; 4 – мониторинг объектов группы «А»;
 5 – мониторинг объектов группы «В»

Разработанные методы и алгоритмы, а также разработанное на их основе специализированное программное обеспечение, позволяют реализовать конкурентоспособную роботизированную систему для цифровизации отечественной энергетики.

Список литературы

1. Лебедь Н.И. Имитационное моделирование автоматизированных систем управления технологических процессов в электроэнергетике и АПК: учебно-методическое пособие. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2022. – 88 с.
2. Шит М.Л., Школьник С.Г., Андреев Э.С. Специализированные роботы в энергетике // Проблемы региональной энергетики. 2014. № 1(24). – С. 63-70.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТРОЛОГИИ: ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Видникевич Сергей Максимович

магистрант

Лапинский Николай Юрьевич

студент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный
Университет - МСХА им. К.А. Тимирязева»

Аннотация: В этой статье рассматривается современное состояние метрологии, освещаются технологические преобразования, которые повышают точность, эффективность и надежность измерений в различных отраслях. На основе анализа цифровых инструментов, аналитики данных, интеллектуальных датчиков и систем автоматизации в статье рассказывается о том, как эти инновации оптимизируют процессы, уменьшают количество человеческих ошибок и облегчают мониторинг в режиме реального времени. Кроме того, обсуждаются проблемы, связанные с переходом от традиционных методов метрологии к современным системам, и намечаются будущие направления технологической интеграции в этой области.

Ключевые слова: метрология, цифровые технологии, автоматизация, цифровизация, технологические достижения.

MODERN TECHNOLOGIES IN METROLOGY: DIGITALIZATION AND AUTOMATION

Vidnikevich Sergey Maksimovich

Lapinsky Nikolay Yurievich

Abstract: This article explores the current landscape of metrology, highlighting the technological transformations that enhance precision, efficiency, and reliability in measurements across various sectors. Through an examination of digital tools, data analytics, smart sensors, and automation systems, the paper elucidates how these innovations streamline processes, reduce human error, and facilitate real-time monitoring. Furthermore, it discusses challenges associated with transitioning

traditional metrology practices to modern frameworks and outlines future directions for technological integration in the field.

Key words: metrology, digital technologies, automation, digitalization, technological achievements.

Метрология, являющаяся краеугольным камнем научных исследований и промышленных процессов, играет жизненно важную роль в обеспечении точности и единообразия измерений. С усложнением задач измерений и растущим спросом на точность в различных областях, таких как машиностроение, здравоохранение и мониторинг окружающей среды, необходимость в надежной метрологической практике никогда не была столь очевидной. Появление современных технологий, в частности цифровых и автоматизации, произвело революцию в метрологии, изменив методы проведения измерений, их анализа и использование.

Цифровизация – это процесс преобразования аналоговой информации в цифровой формат, позволяющий улучшить управление данными и их анализ. Автоматизация, с другой стороны, включает в себя использование технологий для выполнения задач с минимальным вмешательством человека, что повышает эффективность и снижает риски. В совокупности эти технологические достижения меняют метрологическую практику, способствуя смене парадигмы в сторону более интеллектуальных, надежных и взаимосвязанных измерительных систем.

Сначала рассмотрим, как менялась метрология. Исторически метрология развивалась от элементарных методов измерений к сложным системам, использующим различные приборы и стандарты. Ранняя метрология в значительной степени опиралась на физические показатели такие, как длина, масса и время. Однако с промышленной революцией и последующими технологическими достижениями потребность в более точной и эффективной метрологии стала очевидной [1, с. 25].

Традиционная метрология часто использует ручные измерения и ограниченные возможности анализа данных, что приводит к повышению вероятности ошибок. В отличие от этого, современная метрология использует передовые технологии, такие как лазерные измерения, электронные датчики и компьютерные алгоритмы, которые повышают точность измерений и позволяют проводить сложные анализы. Далее рассмотрим аспекты современной метрологии [2, с. 102].

Цифровизация в метрологии. Цифровизация изменила методы сбора данных в метрологии. Современные измерительные приборы оснащены передовыми датчиками, которые преобразуют физические величины в цифровые сигналы. Эти сигналы могут быть мгновенно обработаны с помощью специализированного программного обеспечения для возможности точного сбора данных и немедленного анализа. Кроме того, цифровые системы управления обеспечивают эффективное хранение, поиск и визуализацию данных. Это преобразование позволяет метрологам без проблем создавать всеобъемлющие отчеты и документацию по отслеживаемости, что способствует повышению соответствия международным стандартам [3, с. 78].

Программное обеспечение и аналитика данных. Интеграция программных аналитических инструментов в процессы метрологии способствовала внедрению сложных методов анализа данных. В частности, машинное обучение и статистический анализ все чаще применяются для получения информации о результатах измерений, что приводит к повышению надежности измерений и прогнозированию технического обслуживания в промышленных приложениях.

Автоматизация в метрологии. Автоматизация привела к появлению полностью автоматизированных измерительных систем. Эти системы включают в себя робототехнику и передовые датчики, позволяющие выполнять измерения без участия человека. Область применения варьируется от заводских установок, где автоматизированные системы проверяют качество продукции, до лабораторий, проводящих сложные высокоточные анализы. Возможность отслеживать измерения в режиме реального времени и соответствующим образом корректировать процессы значительно повысила эффективность работы. Автоматизированные системы обеспечивают мгновенную обратную связь, что позволяет быстро реагировать на отклонения в измерениях, сводя к минимуму время простоя и количество отходов [4, с. 29].

Примеры современных технологий в метрологии. Чтобы проиллюстрировать влияние цифровизации и автоматизации, можно привести несколько примеров из разных секторов экономики:

– Производственный сектор. В обрабатывающей промышленности компании используют автоматизированные оптические системы контроля, которые основаны на передовых технологиях обработки изображений и искусственном интеллекте. Эти системы могут проводить контроль продукции на сборочных линиях в режиме реального времени, обеспечивая тем самым соблюдение стандартов качества без ручного вмешательства.

– Сектор здравоохранения. Индустрия здравоохранения выиграла от внедрения цифровых технологий в метрологию благодаря разработке прецизионных диагностических инструментов. Устройства, объединяющие биосенсоры с цифровыми платформами, позволяют быстро и точно измерять различные биологические маркеры, что приводит к более эффективному и целенаправленному уходу за пациентами.

– Мониторинг окружающей среды. В науке автоматизированные станции мониторинга, оснащенные цифровыми датчиками, измеряют атмосферные условия, загрязняющие вещества и климатические изменения в режиме реального времени. Эти данные имеют решающее значение для понимания воздействия на окружающую среду и поддержки принятия решений в области государственной политики и природоохранных мероприятий.

Можно сделать вывод, что, несмотря на многочисленные преимущества, которые дают эти достижения, переход к цифровизации и автоматизации в метрологии сопряжен с определенными трудностями. Внедрение современных технологий может быть сложным процессом, требующим значительных инвестиций в инфраструктуру и обучение. Организации должны ориентироваться в процессе интеграции новых цифровых технологий.

Список литературы

1. Марков К.В. Историческая метрология : учебно-методическое пособие / К. В. Марков. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. — 56 с.

2. Леонов Олег Альбертович. Метрология: учебное пособие / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. — 190 с.

3. Цифровизация производства : учебно-методическое пособие / И.Н. Хаймович, Е.Г. Демьяненко, С.Г. Симагина, Е.А. Мешкова. — Самара : Самарский университет, 2023. — 168 с.

4. Сологаев В.И. Автоматизация инженерных систем : учебное пособие / В.И. Сологаев. — Омск : СиБАДИ, 2024. — 50 с.

**РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ
ОХЛАЖДЕНИЯ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА И МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА**

Лебедь Никита Игоревич

д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Электроснабжение и энергетические системы»

Суховетченко Никита Сергеевич

магистрант
ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ»

Аннотация: Предлагается автоматизированная система охлаждения силового трансформатора и мониторинга состояния трансформаторного масла, включающая следующие функции: измерение мутности, температуры, аварийного уровня жидкости, подсчёт количества срабатываний аварийного отключения системы мониторинга, вывод силового трансформатора и системы посредством исполнительного реле.

Ключевые слова: релейная защита, автоматизация электроэнергетических систем, трансформаторное масло, силовой трансформатор.

**DEVELOPMENT OF A MICROPROCESSOR SYSTEM
FOR COOLING A POWER TRANSFORMER AND MONITORING
THE CONDITION OF TRANSFORMER OIL**

Lebed Nikita Igorevich

Sukhovetchenko Nikita Sergeevich

Abstract: An automated system for cooling a power transformer and monitoring the condition of transformer oil is proposed, including the following functions: measuring turbidity, temperature, emergency liquid level, counting the number of emergency shutdowns of the monitoring system, outputting a power transformer and system by means of an executive relay.

Key words: relay protection, automation of electric power systems, transformer oil, power transformer.

Мутность является одним из важнейших показателей качества трансформаторного масла, обусловлена рассеянием световых волн. Мутность обычно измеряется нефелометрическими единицами мутности (nephelometric turbidity units, NTU) или единицами мутности по Джексону (Jackson turbidity units, JTLJ) в зависимости от используемого метода измерений. Оба этих значения примерно равны. Принцип работы датчика мутности достаточно прост. Передатчик излучает свет, свет проходит через жидкость (раствор), и приемник улавливает свет. Если жидкость прозрачная (нет никаких взвесей), то приемник улавливает практически весь свет, излученный передатчиком. Но если жидкость мутная (взвеси присутствуют), то количество улавливаемого приемником света уменьшается, причем интенсивность принятого света обратно пропорциональна мутности жидкости [1, с. 36].

Нами из теоретических исследований получены данные и построена экспериментальная зависимость мутности от напряжения на сигнальном выводе датчика (рис. 1).

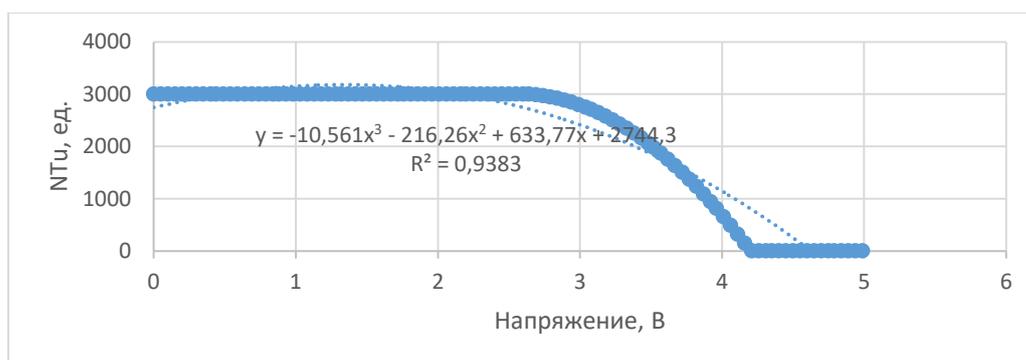


Рис. 1. Зависимость мутности от напряжения на аналоговом входе микроконтроллера

Как видно, при кодировании проекта на базе микроконтроллера выражение, включенное в график зависимости, применимо только в том случае,

если датчик выдает 4,2 В примерно при нулевой мутности, что соответствует рабочему диапазону от 2,5 В до 4,2 В (от 3000 до 0 NTU мутности). То есть, напряжение меньше 2,5 В формирует мутность в 3000 NTU (0...2.5 В), а больше 4,2 В – 0 NTU (4,2...5 В).

Программа написана на языке C++ в компиляторе «Arduino IDE 1.8.15» для моделирования в программе-эмуляторе «Proteus ISIS». Полученный в результате компиляции исходного кода программы на языке C++ исполняемый модуль (файл прошивки) может быть непосредственно записан в память программ микроконтроллера [2, с. 56].

Предлагаемый алгоритм автоматизированной системы мониторинга состояния трансформаторного масла представлен на рисунке 2. По этому алгоритму вначале производится ввод уставок мутности, температуры, аварийных уровня и температуры масла, коэффициентов ПИД-регулирования температуры. Далее микроконтроллер непрерывно производит измерение вышеуказанных характеристик посредством турбодиметрического датчика мутности, NTC-датчика температуры и цифрового датчика аварийного уровня масла, а также сравнение их с уставками. При превышении уставки температуры производится ПИД-регулирование температуры масла до допустимого диапазона мутности масла. Кроме этого возможен ручной принудительный запуск исполнительного органа. Превышение уставок мутности, аварийной температуры масла, а также получение сигнала в виде логической «1» от датчика аварийного уровня масла предусматривает подсчет количества срабатываний аварийного отключения автоматизированной системы мониторинга посредством реализации программного счетчика и вывод силового трансформатора из системы посредством исполнительного реле с осуществлением звуковой сигнализации и индикации, смс-оповещения. При достижении количества срабатывание аварийного отключения более или равное двум требуется ручной перезапуск силового трансформатора.

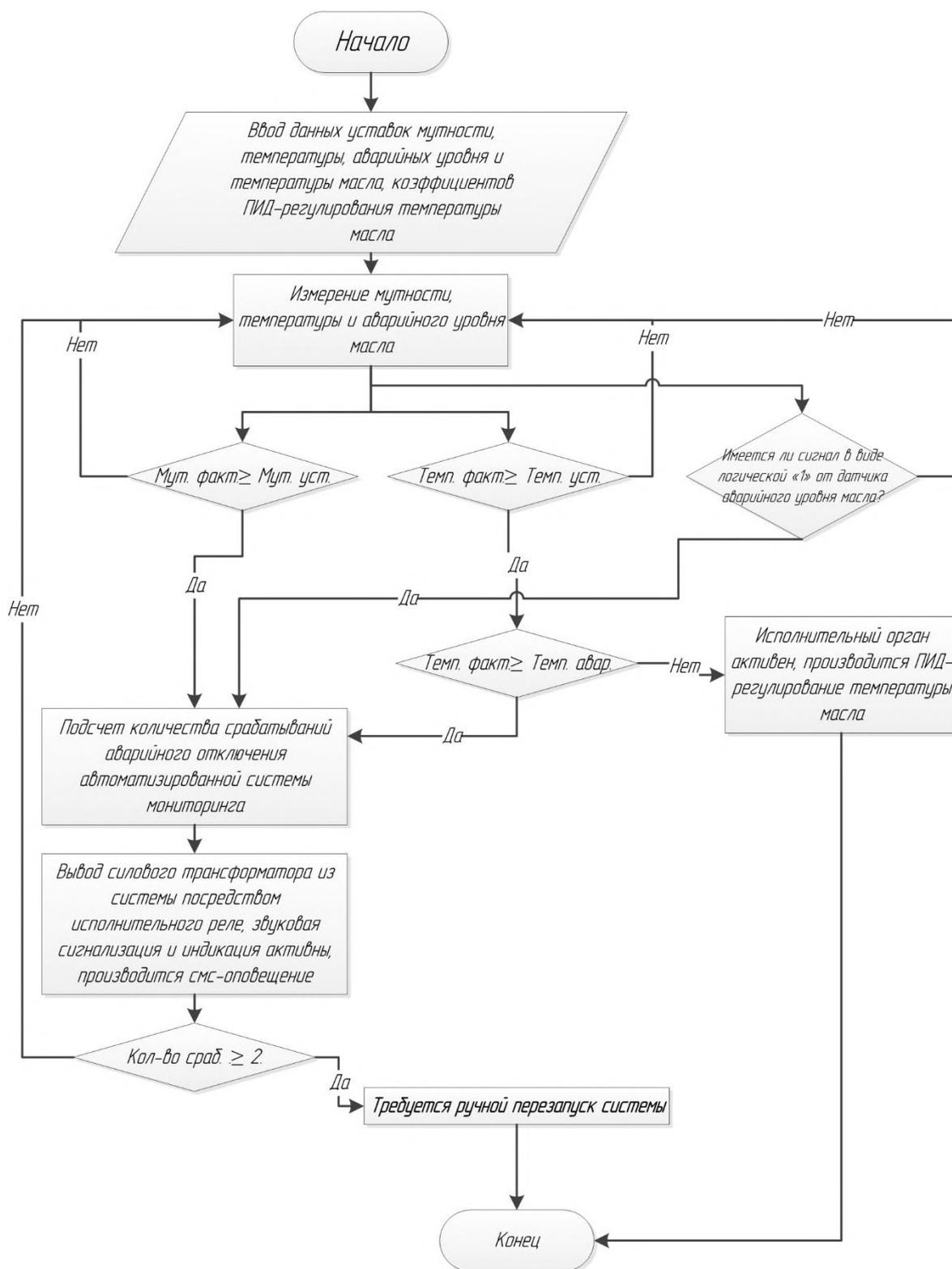


Рис. 2. Алгоритм автоматизированной системы мониторинга состояния трансформаторного масла

Для проведения моделирования разработанной системы воспользуемся интегрированной средой для разработки электронных устройств на микроконтроллерах «Proteus» [3, с. 26].

Для проведения тестирования собираем вариант схемы с использованием аналоговых датчиков мутности и температуры масла, а также цифрового датчика уровня (рис. 3). Выбранная плата микроконтроллера MEGA-2560 [1, с. 58] имеет высокопроизводительную архитектуру, достаточное количество пинов и объем памяти. В качестве органов ввода уставок используем матричную клавиатуру 4x3, для индикации состояния системы предусмотрены два LCD-дисплея 1602 с I2C-интерфейсом, принудительное включение вентилятора охлаждения и сброс счетчика реализовано посредством тактовых кнопок.

Исполнительные механизмы представим в виде реле, электродвигателя и лампы накаливания, которая будут гаснуть, когда подается сигнал выключения силового трансформатора.

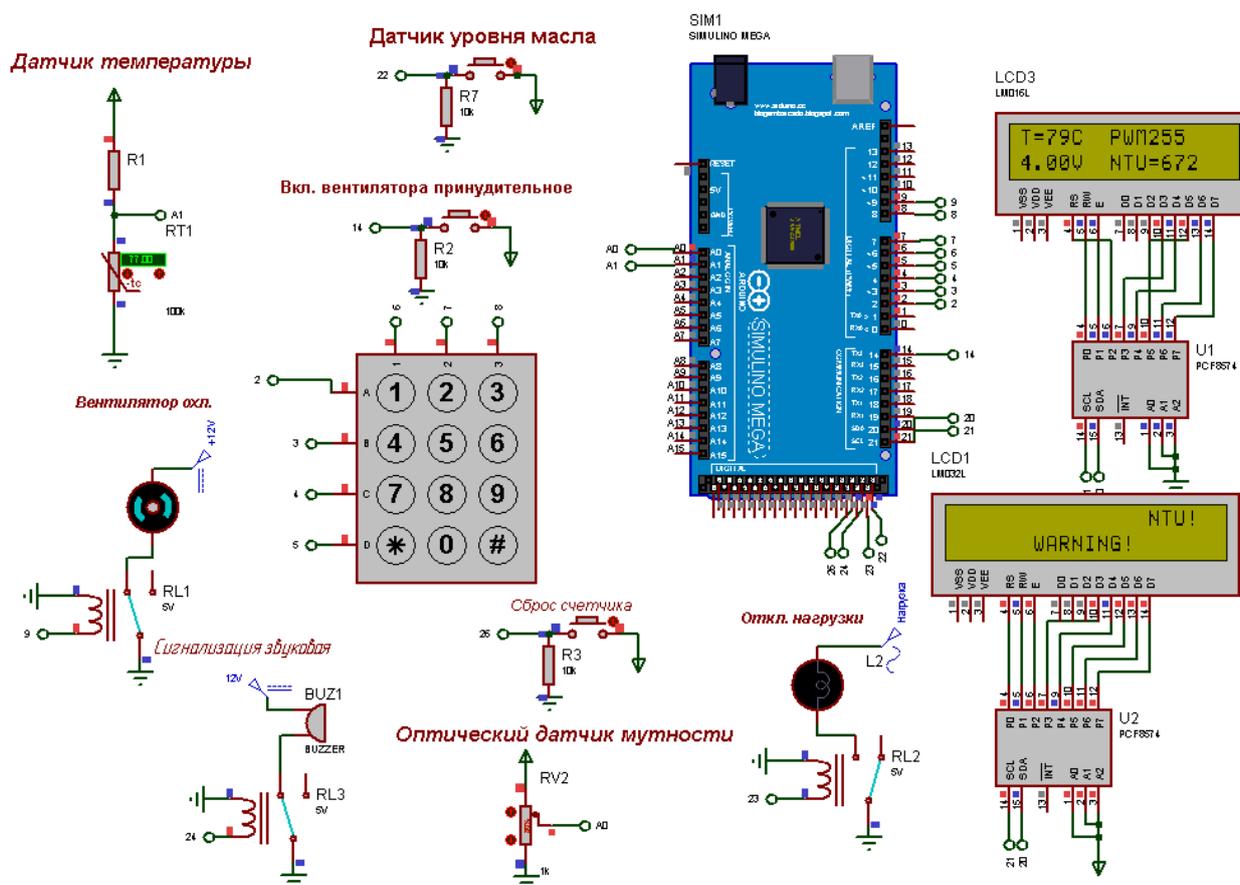


Рис. 3. Схема для проведения моделирования

На схеме элементом SIM1 обозначен микроконтроллер, в который были загружены HEX-коды разработанной программы.

После запуска схемы в работу можно наблюдать (рис. 4), что температуры масла составляет 79°C, выше уставки в 70°C, но не превышает аварийной температуры, при этом ПИД-регулятор температуры активен и работает в максимальном режиме (PWM=255 ед.). Датчик уровня масла находится в состоянии логического «0», а фактическое значение датчика мутности 672 ед. NTU превышает уставку в 500 ед. NTU – силовой трансформатор выведен из системы посредством исполнительного реле RL2, реле RL3 звуковой сигнализации BUZ активно.

Применение предлагаемой системы управления охлаждением трансформатора позволяет увеличить эффективность охлаждения, уменьшить энергопотребление, а соответственно и снизить экономические расходы по его обслуживанию, за счет комплексных мер по достижению эффективного и рационального охлаждения увеличить ресурс трансформатора.

Список литературы

1. Лебедь Н.И. Имитационное моделирование автоматизированных систем управления технологических процессов в электроэнергетике и АПК: учебно-методическое пособие. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2022. – 88 с.

2. Кривецкий И.В. Дискретное и частотное управление охлаждением силовых трансформаторов и повышение энергетической эффективности систем охлаждения трансформаторов распределительного комплекса // Энергия единой сети. 2023. № 5-6(71). – С. 54-58.

3. Якимов Н.Д., Дмитриева О.С., Модернизация системы охлаждения силовых трансформаторов // Электротехника. 2018. № 6. – С. 23-26.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ

Газизова Мадина

магистрант

ТОО «Astana IT University»

Аннотация: Затопления, вызванные экстремальными погодными явлениями, представляют собой серьезную угрозу для многих регионов мира. Повышение частоты таких событий, обусловленное изменением климата и антропогенным воздействием, делает актуальной задачу разработки эффективных методов прогнозирования и минимизации ущерба от наводнений. Данная работа посвящена созданию модели затопления с использованием геоинформационной системы. Это позволяет визуализировать, как будет распространяться вода во время наводнения.

Ключевые слова: затопление, экстремальные погодные явления, моделирование, наводнение, геоинформационная система.

FLOOD MODELING OF TERRITORIES IN EXTREME SITUATIONS

Gazizova Madina

Abstract: Flooding caused by extreme weather events poses a significant threat to many regions around the world. The increasing frequency of such events, driven by climate change and anthropogenic impacts, highlights the importance of developing effective methods for predicting and minimizing flood damage. This study focuses on creating a flood model using a geographic information system (GIS), which enables the visualization of water spread during flooding.

Key words: flooding, extreme weather events, modeling, flood, geographic information system.

Введение. Проблема затоплений территорий, вызванная экстремальными гидрометеорологическими явлениями, приобретает все большую остроту в современном мире. Изменение климата, урбанизация и нерациональное использование природных ресурсов усиливают частоту и интенсивность

наводнений, нанося значительный ущерб экономике, инфраструктуре и природным экосистемам. Актуальность данного исследования обусловлена растущей угрозой затоплений для многих регионов мира, вызванной повышением уровня моря, усилением интенсивности штормов и другими климатическими изменениями. Моделирование затоплений позволяет оценить риски для критически важной инфраструктуры, такой как порты, энергетические объекты и жилые районы, и разработать меры по их защите.

Обзор литературы. Исследования демонстрируют разнообразие применений данного подхода. Джагадиш и Кришна Вени [1] в своем исследовании бассейна реки Кришна продемонстрировали, как сочетание ArcGIS и HEC-RAS позволяет точно моделировать распространение паводковых вод и определять зоны максимального затопления. Манави [3] успешно применил аналогичный подход для оценки потенциала наводнений в водосборном бассейне Талар, подчеркнув важность учета таких факторов, как тип почвы и растительность. В городских условиях моделирование наводнений приобретает особую актуальность из-за высокой концентрации населения и инфраструктуры. Исследование, проведенное в городе Абиджан, показало, как сочетание ArcGIS, HEC-HMS и HEC-RAS позволяет учитывать влияние урбанизации на гидрологический режим и определять наиболее уязвимые районы города. Тимков, Карпина и Борковский [4] исследовали применение 3D ГИС для моделирования наводнений в речных долинах, подчеркнув важность детальной визуализации рельефа для повышения точности моделей. Картирование опасности наводнений с использованием ГИС и гидравлических моделей стало стандартной практикой. Кумар и Сингх [2] продемонстрировали эффективность этого подхода для оценки рисков наводнений в бассейне реки Ганг. Они разработали детальные карты зон затопления, которые могут быть использованы для планирования мероприятий по защите населения и инфраструктуры.

Сбор данных. Для сбора данных цифровой модели рельефа (DEM) через сайт Earth Explorer, предоставляемый U.S. Geological Survey (USGS), необходимо выбрать интересующую географическую область с помощью карты или по координатам, затем в разделе "Data Sets" выбрать тип данных Digital Elevation и указать продукт SRTM, который предоставляет данные с разрешением 30 метров (рис. 1). После этого пользователь может просмотреть доступные файлы в формате GeoTIFF и скачать необходимые данные для дальнейшего анализа. Эти данные используются для моделирования в ГИС-программах, таких как ArcGIS Pro, для оценки рисков затопления.

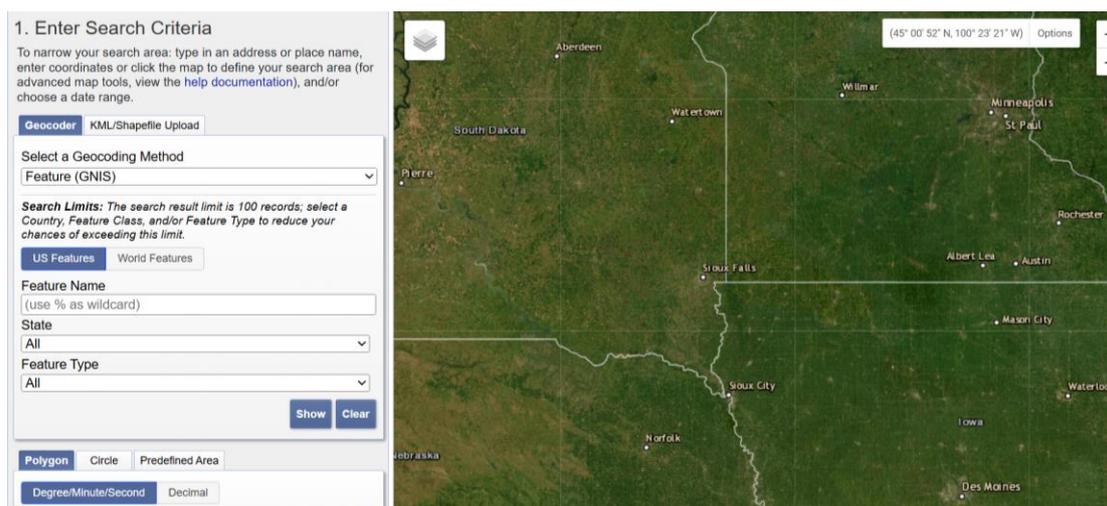


Рис. 1. Поиск данных

Координаты региона, использованные в данном исследовании для примера: 49.89051381197886, 82.69164129177861.

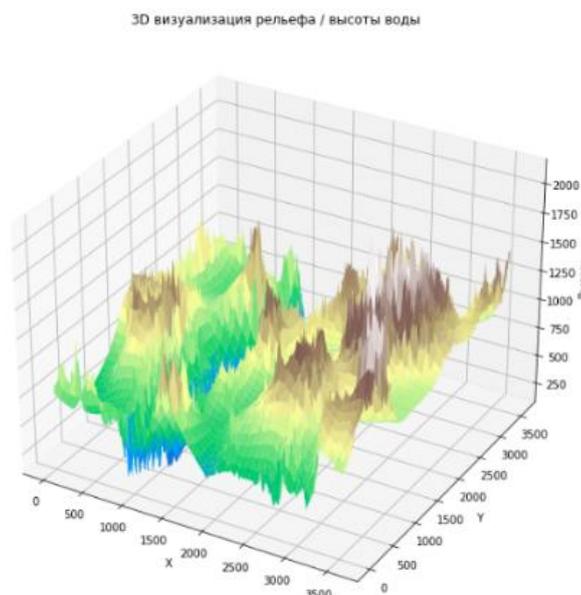


Рис. 2. Визуализация рельефа

Расчеты в ArcGIS Pro. ArcGIS Pro использует сложные математические модели для имитации затоплений. Эти модели основаны на физических законах, которые описывают движение воды. Одно из ключевых уравнений в этих моделях описывает баланс массы воды. Оно учитывает, как вода течет, испаряется, просачивается в почву и добавляется в виде осадков. Модель помогает нам понять, как эти процессы взаимодействуют и приводят

к затоплению. Осадки играют важную роль в моделировании. Чем интенсивнее дождь, тем больше воды попадает на поверхность и тем вероятнее затопление. Модель позволяет задавать различные сценарии осадков, чтобы оценить, как разные по интенсивности дожди повлияют на ситуацию. Инфильтрация – это процесс проникновения воды в почву. От того, насколько быстро почва впитывает воду, зависит, сколько воды останется на поверхности и может вызвать затопление. В модели учитываются свойства почвы, такие как ее способности впитывать воду. Помимо этих основных факторов, модель также может учитывать другие факторы, такие как рельеф местности, растительность, наличие препятствий (здания, дороги) и многое другое. Все эти факторы влияют на то, как вода будет двигаться и где она скопится.



Рис. 4. Сценарий затопления - начало



Рис. 5. Сценарий затопления - конец

Рекомендации по снижению рисков затоплений. Разработать комплекс мер на основе моделирования и анализа данных. Реализовать инженерные решения: защитные сооружения, укрепление берегов, дренажные системы. Разрабатывать карты затоплений, информировать население, проводить учения. Применять системы раннего предупреждения, ГИС и цифровые двойники территорий. Комплексный подход снизит вероятность затоплений и их последствия.

Заключение. В работе разработан подход к моделированию затоплений территорий при экстремальных условиях. Целью исследования было создать инструмент для визуализации сценариев затоплений и выработки рекомендаций по снижению рисков. Собраны и обработаны геопространственные данные, включая цифровую модель высот, что позволило рассчитать ключевые гидрологические характеристики и смоделировать распространение воды. Модель визуализирует сценарии затоплений в 3D и помогает формулировать меры по снижению рисков. Результаты исследования полезны для планирования защиты от наводнений. Разработанный подход универсален и может быть адаптирован для разных регионов.

Список литературы

1. Jagadeesh B., Krishna Veni K. Flood plain modelling of Krishna lower basin using ArcGIS, Hec-Georas, and Hec-Ras // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1112, No. 1. P. 012024. URL: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1112/1/012024> (дата обращения: 24.01.2025).
2. Kumar S., Singh S. Flood hazard mapping and risk analysis using ArcGIS and HEC-RAS: A case study of the Ganges River // Water Resources Management. 2020. Vol. 34. P. 2617–2630. URL: <https://doi.org/10.1007/s11269-020-02791-1> (дата обращения: 24.01.2025).
3. Manavi S. M., Shahedi K., Habib Nejad M., Ghermezcheshmeh B. Flood generation potential and flood producing area determination using ArcGIS software and ModClark model in Talar watershed // Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering. 2022. URL: <https://doi.org/10.22125/iwe.2022.150764> (дата обращения: 24.01.2025).
4. Tymkow P., Karpina M., Borkowski A. 3D GIS for flood modelling in river valleys // ISPRS Archives. 2016. Vol. XLI-B8. P. 175–180. URL: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B8-175-2016> (24.01.2025).

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА
РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОЦЕССОМ СИНТЕЗА ПРИСАДОК МАСЛА**

Лунев Владимир Васильевич

студент

Маслова Татьяна Александровна

ассистент

Волжский политехнический институт (филиал), ВолгГТУ

Аннотация: В статье раскрыта актуальность автоматизации процесса синтеза присадок масла. Приведены основные этапы получения присадок масла. Выбран объект регулирования. Приведена схема управления температурой в реакторе. Определен аналитический вид передаточной функции объекта управления. Она описывается инерционным звеном второго порядка с запаздыванием. Найдены параметры передаточной функции, а именно коэффициент усиления, постоянная времени, время запаздывания.

Ключевые слова: автоматизация, система управления, объект управления, реактор, передаточная функция, температура.

**MATHEMATICAL IDENTIFICATION OF THE OBJECT
OF REGULATION OF THE CONTROL SYSTEM FOR
THE SYNTHESIS OF OIL ADDITIVES**

Lunev Vladimir Vasilyevich

Maslova Tatiana Alexandrovna

Abstract: The article reveals the relevance of automating the synthesis of oil additives. The main stages of obtaining oil additives are given. The regulatory object has been selected. The temperature control scheme in the reactor is shown. The analytical type of the transfer function of the control object is defined. It is described by an inertial link of the second order with a delay. The parameters of the transfer function are found, namely the gain coefficient, the time constant, and the delay time.

Key words: automation, control system, control object, reactor, transfer function, temperature.

Химическая отрасль обладает самым высоким потенциалом в экономике России. Поэтому исследование, разработка и совершенствование любых систем, позволяющих повысить качество химической продукции, всегда являются актуальными и имеют большой спрос.

Одно из центральных мест занимают вопросы производства присадок масла, так как масло является повсеместно используемым продуктом во всех отраслях промышленности.

Синтез соли тиазола – важный процесс в органической химии. Он требует точного контроля условий протекания реакции и длительного времени выполнения [1].

Одним из основных направлений усовершенствования технологического процесса синтеза соли тиазола является разработка автоматизированной системы управления.

Синтез раствора соли тиазола проводят в реакторе. Раствор гидроксида натрия принимается в реактор. По окончании слива расчетного количества вещества, сигнал с весов закрывает клапан, установленный на линии слива реагента в реактор.

Далее осуществляется подача обессоленной воды с накопительной ёмкости в реактор. Включается перемешивающее устройство. Приготовленный в реакторе водный раствор гидроксида натрия захлаживается холодной водой, подаваемой в рубашку реактора.

Для удаления из реакционной массы и самого аппарата свободного кислорода перед приёмом амина вниз реактора открывают подачу азота небольшим расходом. После достижения необходимой температуры и проведения отдувки азотом в реактор принимается расчетное количество амина [2].

Автоматизированная система управления позволит улучшить показатели качества технологического процесса. При ее разработке необходимо создать математическое описание объектов и систем, ее составляющих.

В рамках данной работы проведем математическое описание объекта регулирования системы управления процессом синтеза присадок масла.

Объектом регулирования в процессе синтеза присадок масла является реактор, так как от температуры в реакторе зависит температура реакционной

смеси и, в конечном итоге, количество и качество получаемой соли тизола (присадки масла) [3].

На рисунке 1 представлена схема управления температурой в реакторе.

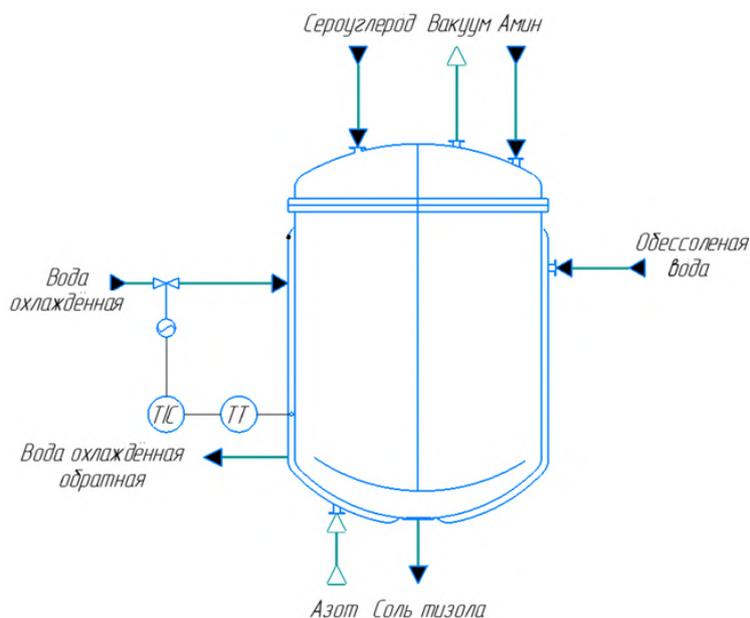


Рис. 1. Схема управления температурой в реакторе

Заданное и поддерживаемое значение температуры равно 45°C . Возмущающее воздействие – ступенчатое увеличение сигнала на регулирующий клапан – равно 33%. Фиксируем изменение температуры до достижения нового установившегося значения, равного 40°C . Получаем кривую разгона (рисунок 2).

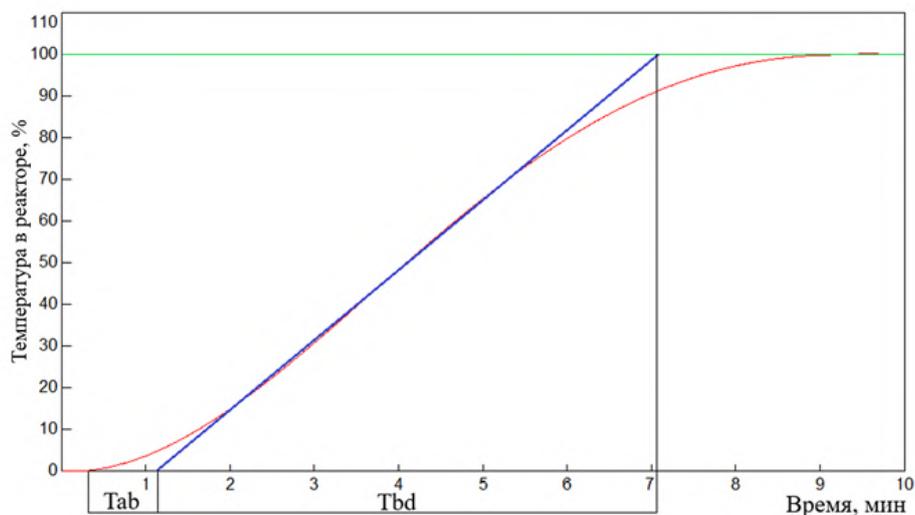


Рис. 2. Кривая разгона

По виду кривой разгона в относительных единицах путем сравнения с переходными характеристиками типовых динамических звеньев определяем аналитический вид передаточной функции. Она соответствует передаточной функции инерционного звена второго порядка с запаздыванием [4].

По значениям, полученным при построении касательной в точке перегиба кривой разгона, рассчитываем параметры объекта управления.

Коэффициент усиления k вычисляется как отношение изменения выходной величины к изменению ступенчатого воздействия и равен 3.

По значениям отрезков, которые отсекала касательная на оси абсцисс, определяем значения постоянной времени и величину запаздывания. Постоянная времени T равна 2,1 минуты, время запаздывания равно 0,6 минуты [5].

По рассчитанной передаточной функции объекта в программном средстве VisSim строим график переходного процесса (рисунок 3).

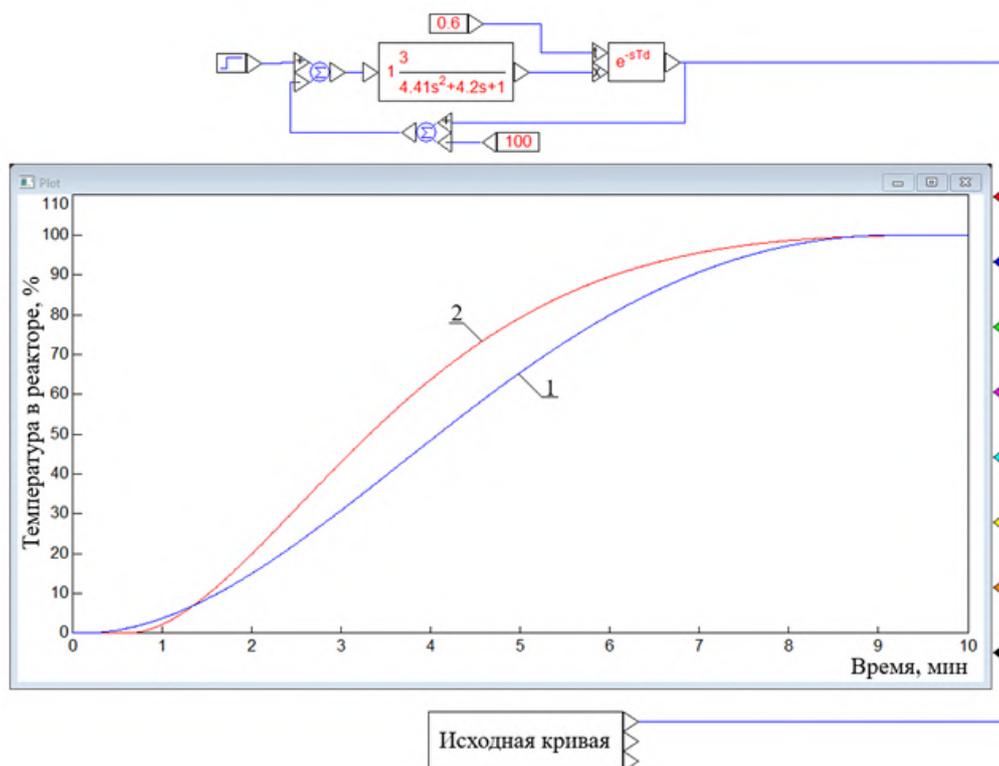


Рис. 3. Графическое изображение переходного процесса передаточной функции второго порядка

1 – исходная кривая изменения температуры в реакторе; 2 – кривая изменения температуры в реакторе, построенная в VisSim

Таким образом, по данным изменения температуры во времени в реакторе была определена математическая модель объекта регулирования. Объект имеет второй порядок и обладает временем запаздывания 0,6 минуты. Анализ рисунка 3 показал, что объект регулирования устойчив и за 8,5 минут достигает заданного значения.

Список литературы

1. Кузичкин А.А., Савельева Ю.О., Кузовенков Л.С. Разработка автоматизированной системы управления реактором производства моторного масла [Текст] / А.А. Кузичкин, Ю.О. Савельева, Л.С. Кузовенков // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2018. - № 4. - С. 90-95.

2. Нуруллаева З.В. Эксплуатационные свойства смазочных масел и улучшение их присадками / З.В. Нуруллаева, Ш.К. Бакиева, М.Т. Суяров. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 8 (112). - С. 274-276. - URL: <https://moluch.ru/archive/112/28117/> (дата обращения: 09.01.2025).

3. Моделирование объектов управления. – Текст : электронный // Vuzlit. – 2025. – URL: https://vuzlit.ru/1125058/modelirovanie_obektov_upravleniya (Дата обращения: 15.01.2025г).

4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: Учебник для вузов / В. Я. Ротач - Москва: Энерго-атомиздат. 2000. – 296 с. – ISBN 7-1582-0007-1.

5. Сенигов П.Н. Теория автоматического управления: Конспект лекций / П.Н. Сенигов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2000. – 93с. – ISBN 5-7512-0017-3.

**СТРУКТУРА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ СТАЛЬНЫХ БЛЮМОВ
В ПЕЧИ С ШАГАЮЩИМИ БАЛКАМИ**

Мурашкин Александр Сергеевич

студент

Маслова Татьяна Александровна

ассистент

Волжский политехнический институт (филиал), ВолгГТУ

Аннотация: В статье представлена схема печи с шагающими балками и описан ее состав. Произведено математическое описание системы управления. Описана структура системы автоматического управления. Выявлено, что объект управления – печь – описывается передаточной функцией инерционного динамического звена с запаздыванием. Найдены параметры передаточной функции. Произведен расчет параметров настройки пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора. В программной среде VisSim построена модель системы управления и переходный процесс. Определены показатели качества управления.

Ключевые слова: система автоматического управления, нагрев стальных блюмов, печь с шагающими балками, математическое описание, параметры настройки.

**STRUCTURE AND MATHEMATICAL DESCRIPTION
OF THE CONTROL SYSTEM FOR HEATING STEEL BLUMES
IN A FURNACE WITH WALKING BEAMS**

Murashkin Alexander Sergeevich

Maslova Tatiana Alexandrovna

Abstract: A diagram of a furnace with walking beams and a description of the composition are presented in the article. A mathematical description of the control system has been made. The structure of the automatic control system is described. It is revealed that the control object, the furnace, is described by the transfer function of

an inertial dynamic link with a delay. The parameters of the transfer function are found. The adjustment parameters of the proportional-integral-differential regulator are calculated. A management system model and a transition process are built in the VisSim software environment. Management quality indicators have been determined.

Key words: automatic control system, heating of steel plates, furnace with walking beams, mathematical description, settings.

Нагрев металла как технологическая операция имеет наибольший вес в определении себестоимости производства продукции. Регламент прокатки и термообработки содержит строгие требования к качеству нагрева. Заданный градиент температуры по сечению заготовки позволяет достигать требуемые свойства металла, не совершая перегрева поверхности [1].

Печь обеспечивает кондиционный нагрев металла при изменяющемся режиме работы стана, затрачивая оптимальное количество топливного ресурса. Показателями качества нагрева блюмов являются скорость и длительность нагрева в каждой зоне печи [2].

Печь с шагающей балкой (ПШБ) предназначена для нагрева металла перед прокаткой и относится к печам непрерывного действия [3].

Во время нагрева заготовка перемещается по рабочей зоне печи от входа к выходу. Печь состоит из рабочей зоны, в которой сжигается топливо и нагревается заготовка, а также систем нагрева, транспортировки заготовки, охлаждения элемента печи и управления температурой [4].

Схема ПШБ представлена на рисунке 1.

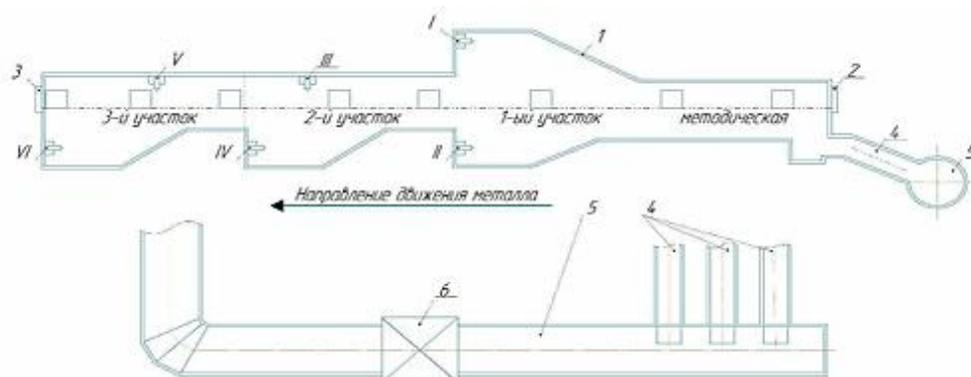


Рис. 1. Схема печи нагрева

1 – футеровка, 2 – заслонка окна загрузки, 3 – заслонка окна выгрузки, 4 – дымопад, 5 – дымоход, 6 – рекуператор, I-VI – зоны регулирования

Важным этапом при проектировании автоматизированной системы управления является математическое описание входящих в нее объектов.

Система автоматического управления представляет собой замкнутую систему с отрицательной обратной связью, в которой объект управления и устройство управления соединены последовательно.

Здесь задача математического описания системы делится на несколько составляющих: идентификация объекта управления, расчет параметров настройки регулятора, построение и оценка переходного процесса.

Идентификация объекта управления – печи – происходит по кривой разгона (реакции выходного сигнала на ступенчатое воздействие). Для исследуемого технологического процесса нагрева стальных блюмов в печи с шагающими балками осуществлено снятие временных характеристик объекта, а именно зафиксировано изменение температуры во времени после реализации возмущающего воздействия до наступления установившегося значения.

Анализ полученной кривой разгона показал, что объект имеет передаточную функцию инерционного динамического звена второго порядка с запаздыванием. Построение касательной в точке перегиба графика позволило рассчитать параметры передаточной функции: коэффициент усиления равен 3, постоянная времени равна 19,5 минут, время запаздывания равно 0,51 минуты.

Далее для синтеза системы автоматического управления выбираем пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) закон регулирования и, соответственно, ПИД-регулятор.

По методу Циглера-Никольса [6] рассчитываем параметры настройки регулятора и осуществляем их ручную подстройку для достижения оптимальных показателей качества управления.

Таким образом, пропорциональная составляющая ПИД-регулятора равна 0,46, интегральная – 0,012, дифференциальная – 0,85.

С помощью программного средства VisSim построим модель полученной системы автоматического управления. Она представлена на рисунке 2.

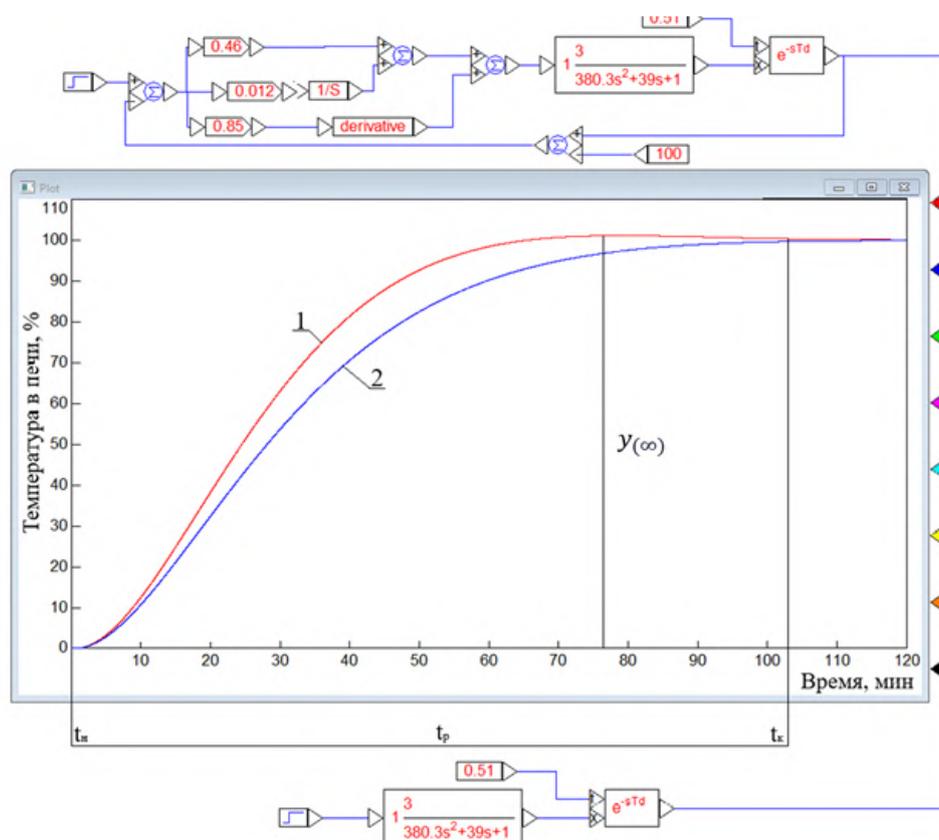


Рис. 2. Переходный процесс

- 1 – Кривая изменения температуры в печи с ПИД-регулятором;
2 – Исходная кривая изменения температуры в печи

Для оценки и проверки адекватности разработанной математической модели определим показатели качества управления. Перерегулирование составляет 2%, степень затухания равна 1, времени регулирования равно 103 минуты, колебательность процесса равна 1.

Значит, полученная модель адекватно описывает автоматизированную систему управления технологическим процессом нагрева стальных блюмов в печи с шагающими балками.

Список литературы

1. Ortiz-Vega D. Accurate rate-based modelling of acid gas and mercaptan removal using hybrid solvents / Ortiz-Vega D., Dowdle J., Cristancho D., Badhwar A. / Hydrocarbon Processing. -2015. - № 6. - С. 53-56.

2. RollerHearth. - Текст : электронный // Surface Combustion. - 2023. - URL: <https://www.surfacecombustion.com/products/general-heat-treat-equipment/continuous-special-heat-treat-equipment/roller-hearth-furnace/> (дата обращения: 15.11.2024г).

3. Патент № SU 1 560 966 A1. Способ нагрева заготовок в печи с шагающими балками : № 4407794 : заявл. 11.04.1988 : опубл. 30.04.1990 / Письмеров В.В. - 2 с.

4. Свеженцев М.Ю. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом подогрева и выравнивания температуры труб в печи с шагающими балками [Текст] / М.Ю. Свеженцев // ДНЕВНИК НАУКИ. - 2020. - № 5. - С. 1-11.

5. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат. 1985. – 296 с.

НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА В СИСТЕМАХ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Радионова Елизавета Александровна

студент

НИУ «Московский институт электронной техники»

Аннотация: В данной статье рассматривается применение нечеткой логики в цифровой обработке сигналов для повышения адаптивности и эффективности систем обработки в условиях неопределённости и нестабильности сигналов и шумов. Сравниваются традиционные методы ЦОС, такие как линейные фильтры и спектральный анализ, с нечеткими адаптивными фильтрами и классификаторами, демонстрируя их преимущества в гибкой настройке и устойчивости. В заключении анализируются основные достоинства, включая улучшенную точность и адаптивность, а также недостатки, такие как повышенная вычислительная сложность и сложности в разработке нечетких систем.

Ключевые слова: цифровая обработка сигналов, нечеткая логика, адаптивные фильтры, спектральный анализ, вейвлет-преобразования.

FUZZY LOGIC IN DIGITAL SIGNAL PROCESSING SYSTEMS

Radionova Elizaveta Alexandrovna

Abstract: This article discusses the use of fuzzy logic in digital signal processing to increase the adaptability and efficiency of processing systems in conditions of uncertainty and instability of signals and noise. Traditional DSP methods such as linear filters and spectral analysis are compared with fuzzy adaptive filters and classifiers, demonstrating their advantages in flexible configuration and stability. In conclusion, the main advantages are analyzed, including improved accuracy and adaptability, as well as disadvantages such as increased computational complexity and difficulties in developing fuzzy systems.

Key words: digital signal processing, fuzzy logic, adaptive filters, spectral analysis, wavelet transformations.

1. Введение

В современных условиях цифровая обработка сигналов (ЦОС) широко применяется в самых разнообразных областях: телекоммуникации, системы радиолокации, аудио- и видеосистемы, биомедицинские устройства, промышленные системы управления [1]. При этом часто встаёт задача анализа и обработки сигналов, подверженных шумам и неопределённости. Классические методы ЦОС, основанные на жёстких математических моделях (например, линейные фильтры или частотные преобразования), не всегда оптимальны в случаях, когда сигналы непредсказуемы или их статистические характеристики нестабильны.

Нечеткая логика позволяет учесть неполноту и неточность исходной информации, используя степень принадлежности и базу правил, близких к человеческому способу рассуждения (например, «если сигнал высокий и шум средний, то...»). Благодаря своей гибкости и адаптивности, нечеткие системы могут быть особенно полезны в задачах фильтрации, распознавания и классификации сигналов, а также в управлении параметрами цифровых фильтров.

Цель данной статьи — дать обзор ключевых аспектов использования нечеткой логики в цифровой обработке сигналов, рассмотреть преимущества и недостатки данного подхода.

2. Проблема неопределённости ЦОС

ЦОС охватывает широкую совокупность методов и алгоритмов, позволяющих анализировать, фильтровать и преобразовывать сигналы в дискретном виде. Линейные фильтры с конечной (FIR) и бесконечной (IIR) импульсными характеристиками дают возможность формировать необходимый частотный отклик, однако требуют тщательной настройки и контроля устойчивости. В спектральном анализе традиционно используется быстрое преобразование Фурье (БПФ), эффективно выделяющее частотные составляющие стационарного сигнала; при обработке нестационарных процессов всё чаще применяют вейвлет-преобразования, позволяющие

локализовать временные и частотные особенности сигнала [2]. Параллельно с этим развиваются методы оценки параметров (частоты, фазы, амплитуды), которые обычно основываются на статистических предположениях о природе шума и стационарности входного процесса.

Невозможность заранее точно оценить параметры и поведение реальных сигналов обусловлена несколькими факторами, в том числе нестабильностью их временной структуры и наличием непредсказуемых шумовых компонент, чьи характеристики меняются в ходе наблюдения [3]. Кроме того, во многих практических сценариях отсутствует достоверная априорная информация о статистических свойствах шумов и помех, что затрудняет применение классических методов цифровой обработки сигналов, опирающихся на строгие моделирующие ограничения. В результате возникающие флуктуации сигналов и вариативность помех требуют адаптивного подхода к анализу и фильтрации, который позволил бы учесть нестационарность и неопределённость входных данных, а также компенсировать нехватку точных моделей.

3. Применение нечеткой логики в задачах ЦОС

Нечеткая логика предоставляет гибкий и адаптивный подход к обработке сигналов, позволяя эффективно справляться с неопределённостью и нестабильностью, присущими реальным сигналам и шумам. В цифровой обработке сигналов нечеткая логика используется для улучшения качества фильтрации, классификации и адаптации параметров систем обработки, обеспечивая более устойчивые решения по сравнению с традиционными методами [4].

Одной из ключевых областей применения нечеткой логики в ЦОС являются нечеткие адаптивные фильтры. В отличие от традиционных адаптивных фильтров, таких как фильтры LMS (Least Mean Squares) или RLS (Recursive Least Squares), нечеткие адаптивные фильтры способны динамически регулировать свои коэффициенты на основе нечетких правил (рис.1), что позволяет им более эффективно справляться с изменяющимися характеристиками шума и сигналов. Например, нечеткий контроллер может адаптировать скорость обучения фильтра в зависимости от уровня шума или степени изменения сигнала, обеспечивая тем самым более стабильную и быструю сходимость в условиях нестабильных или непредсказуемых помех.

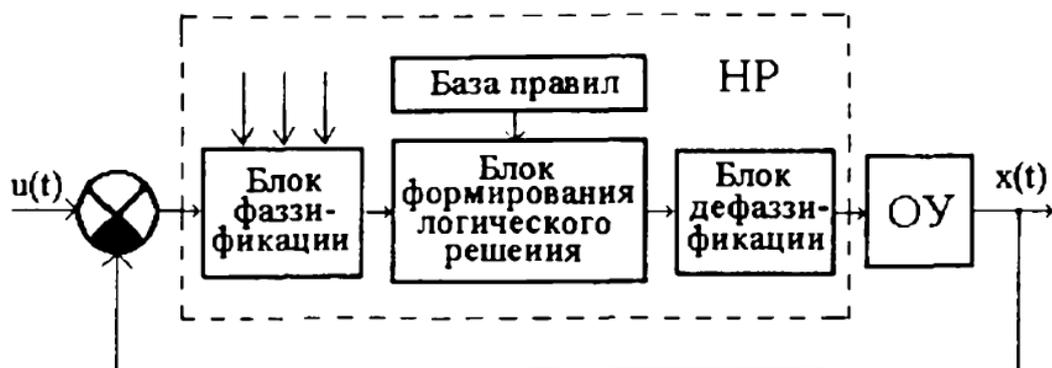


Рис. 1. Архитектура нечеткой системы

Кроме фильтрации, нечеткая логика активно применяется в задачах классификации и распознавания сигналов [5]. Нечеткие классификаторы способны учитывать неопределённость и вариативность входных данных, что особенно важно в условиях, когда сигналы содержат значительные шумы или имеют сложные структуры. Например, в системах распознавания речи нечеткие методы позволяют более точно классифицировать фонемы и слова, учитывая вариации в произношении и акустические помехи. Аналогично, в биомедицинских приложениях нечеткие системы используются для классификации биосигналов, таких как ЭЭГ или ЭКГ, обеспечивая высокую точность даже при наличии артефактов и шумов.

Нечеткая логика также применяется для управления параметрами DSP-систем в реальном времени. В условиях, когда характеристики сигнала и шумов постоянно меняются, традиционные методы управления параметрами могут оказаться недостаточно гибкими. Нечеткие регуляторы способны динамически изменять параметры фильтров, усилителей и других блоков обработки сигнала на основе текущих условий, что позволяет поддерживать оптимальное качество обработки без необходимости ручной настройки.

Дополнительно, нечеткая логика используется в гибридных системах, объединяющих ее с другими методами обработки сигналов, такими как нейронные сети или генетические алгоритмы. Такие системы способны сочетать преимущества различных подходов, обеспечивая высокую точность и адаптивность. Например, комбинация нечетких систем с нейронными сетями позволяет создавать адаптивные фильтры, которые автоматически обучаются на основе поступающих данных и одновременно учитывают нечеткие правила для улучшения устойчивости к шумам [6].

4. Достоинства и недостатки

Использование нечеткой логики в цифровой обработке сигналов (ЦОС) обладает рядом существенных преимуществ. Во-первых, она обеспечивает высокую адаптивность и гибкость систем, позволяя эффективно справляться с неопределенностью и изменчивостью сигналов и шумов. Нечеткие методы облегчают настройку параметров обработки за счёт использования интуитивно понятных правил и функций принадлежности, что повышает устойчивость и точность фильтрации и классификации. Кроме того, такие системы обладают хорошей интерпретируемостью, что упрощает их разработку и внедрение.

Однако применение нечеткой логики сопряжено и с определёнными недостатками. Разработка эффективных нечетких систем требует значительных усилий для определения оптимальных функций принадлежности и правил, что может усложнять процесс проектирования. Дополнительно, вычислительная сложность нечетких алгоритмов обычно выше по сравнению с традиционными методами, что может ограничивать их применение в системах с ограниченными ресурсами или требующих высокой скорости обработки. Также, нечеткие системы не всегда гарантируют достижение глобального оптимума, что может приводить к менее эффективным результатам в некоторых случаях.

Нечеткая логика является мощным инструментом для улучшения ЦОС, особенно в условиях неопределенности и нестабильности сигналов. Для успешной интеграции необходимо тщательно балансировать её преимущества с возможными ограничениями, а также рассматривать комбинированные подходы, объединяющие нечеткие методы с другими технологиями для достижения оптимальных результатов.

Список литературы

1. С.Н. Торгаев, И.А. Лежнина, И.Д. Шульга, Е.А. Юрченко, М.В. Тригуб. Практическое руководство по цифровой обработке сигналов: цифровые фильтры и обработка ЭКГ сигналов // 2020. – 112 с.
2. Smith S.W. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing // 1997. – 650 с.
3. Singh R., Principe J.C. A new uncertainty framework for stochastic signal processing // arXiv preprint arXiv:1904.13038. – 2019. – URL: <https://arxiv.org/abs/1904.13038> (дата обращения: 25.01.2025).

4. Полещук О.М., Поярков Н.Г., Замятин Е.В. Цифровая обработка сигналов на основе теории нечетких множеств // Вестник МГУЛ – Лесной вестник.– 2020. – №1.
5. Ross T.J. Fuzzy Logic with Engineering Application // 2010. – 590 с.
6. Елисеев А.В., Музыченко Н.Ю. Метод адаптивной настройки фильтра Калмана в задаче слежения за динамическим объектом с неизвестным ускорением // Радиотехника. 2014. №8 – С. 39-44.

© Е.А. Радионова, 2025

УДК 620.91

АНАЛИЗ ВИДОВ ГИДРОТУРБИН ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Берёзко Тимофей Маратович

УО «Национальный детский технопарк»

Научный руководитель: **Ракевич Снежана Игоревна**

старший преподаватель кафедры «ТЭС» ЭФ

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: В статье рассмотрено определение гидротурбин, применяемых на гидроэлектростанциях (ГЭС), проведен анализ ключевых типов гидроагрегатов, используемых на ГЭС, с учетом их характеристик, конструктивных особенностей и сфер применения. Описаны преимущества и недостатки различных видов гидротурбин. Также изучены перспективы внедрения шнековых турбин для генерации электроэнергии на ГЭС.

Ключевые слова: гидроэнергетика, электрическая энергия, гидротурбина, энергия воды, гидроэлектростанция.

ANALYSIS OF TYPES OF HYDRO TURBINES FOR EFFICIENT OPERATION OF HYDROELECTRIC POWER PLANTS

Berezko Timofey Maratovich

Scientific adviser: **Rakevich Snezhana Igorevna**

Abstract: The article considers the definition of hydro turbines used in hydroelectric power plants (HPPs), analyzes the key types of hydroelectric units used in HPPs, taking into account their characteristics, design features and applications. The advantages and disadvantages of various types of hydraulic turbines are described. The prospects for the introduction of screw turbines for generating electricity at hydroelectric power plants have also been studied.

Key words: hydropower, electric energy, hydro turbine, water energy, hydroelectric power plant.

Гидротурбины являются важнейшей частью гидроэлектростанций, преобразующей энергию водного потока в механическую энергию для производства электроэнергии. Их классификация осуществляется по различным признакам, таким как принцип действия, условия работы и конструктивные особенности. Рассмотрим основные типы гидротурбин, используемых на ГЭС [1].

Радиально-осевая турбина (турбина Фрэнсиса) (рис.1) пользуется преимуществом в гидроэнергетике. Функционирует она при напорах от 40 до 700 м. Радиально-осевые турбины названы так из-за вхождения потока воды в рабочее колесо турбины радиальным путем и выходом из него в осевом направлении.

Кольцевая решетка радиально-осевой турбины состоит из 12-17 лопастей, которые жестко закреплены в ступице и ободу рабочего колеса. Благодаря этому рабочее колесо, связанное с фланцем через вал, приобретает необходимую прочность и устойчивость.

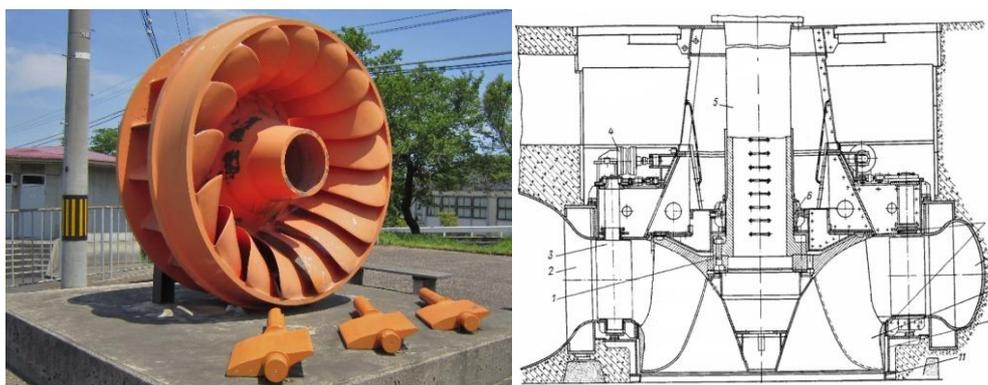


Рис. 1. Разрез радиально-осевой гидротурбины

- 1 – припасованный болт; 2 – статор; 3 – сопловой аппарат; 4 – масляный сервомотор; 5 – вал; 6 – направляющий подшипник; 7 – кольца;
8 – металлическая сварная камера; 9 – рабочее колесо

Достоинства:

- Высокая эффективность: турбины Фрэнсиса обладают высокой КПД (от 90% и выше), что делает их отличным выбором для средних и больших гидроэлектростанций.
- Широкий диапазон рабочих условий: они могут работать при различных уровнях напора и расхода воды, что делает их универсальными в использовании.

– Долговечность и надежность: турбины Фрэнсиса имеют долгий срок службы при правильной эксплуатации, что делает их экономически выгодными.

– Простота конструкции.

Недостатки:

– Большие размеры и вес: из-за их конструкции они занимают много места и могут требовать значительных затрат на монтаж и обслуживание.

– Ограничение по минимальным мощностям: турбины Фрэнсиса менее эффективны при очень малых расходах воды, что делает их неидеальными для маломощных установок.

– Чувствительность к кавитации: на низких давлениях и высоких скоростях вращения может происходить кавитация, что может привести к повреждению турбины.

Турбины поворотно-лопастного типа (или турбина Каплана) (рис. 2). Гидротурбина Каплана или поворотно-лопастная турбина (ПЛТ) – является реактивной турбиной, у которой лопасти рабочего колеса могут поворачиваться вокруг своей оси в зависимости от напора, благодаря чему изменяется мощность гидротурбины. Помимо лопастей рабочего колеса, мощность турбины также регулируется при изменении количества потока воды, проходящего через лопатки направляющего аппарата. Такие турбины внешне напоминают гребной винт лодки или паромы, а также могут напомнить обычный вентилятор. Количество лопастей у турбин варьируется от трёх до восьми. Механизм поворота лопастей расположен внутри рабочего колеса и управляется с помощью масла под высоким давлением, которое подаётся через штанги, размещённые внутри вала [2].

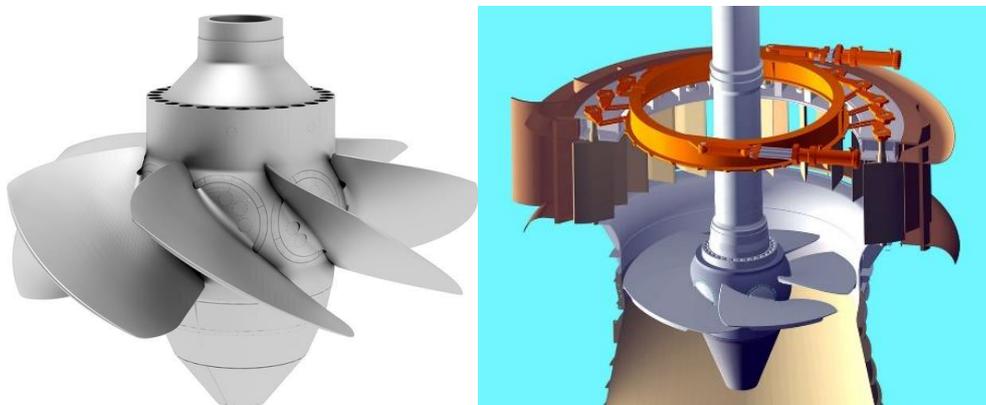


Рис. 2. Турбина Каплана

Достоинства:

- Высокая эффективность: Каплановская турбина сохраняет высокий КПД при переменных расходах воды и изменениях напора.
- Применимость при малых напорах: турбина эффективно работает при напорах от 10 до 70 метров, что делает её подходящей для рек с небольшим уклоном.
- Надежность и долговечность: конструкция турбины хорошо приспособлена для продолжительной эксплуатации в сложных условиях.

Недостатки:

- Сложность конструкции: регулируемый механизм лопастей требует высокой точности изготовления и обслуживания.
- Требования к техническому обслуживанию: из-за подвижных элементов, таких как регулируемые лопасти, турбина нуждается в регулярном обслуживании.
- Чувствительность к качеству воды: механизмы могут быть подвержены износу при наличии в воде большого количества мусора или абразивных частиц.

Пропеллерные гидротурбины. Пропеллерные турбины применяют при низких напорах и больших расходах воды. Как правило, это равнинные реки или каналы с небольшими перепадами высот.

Вода поступает в проточную часть турбины через подводящий водовод, где находятся направляющие лопатки (направляющий аппарат). Они формируют поток воды, направляя его на лопасти турбины под оптимальным углом для достижения максимальной эффективности.

В зависимости от варианта исполнения ось турбины может быть расположена горизонтально либо вертикально (рис. 3).

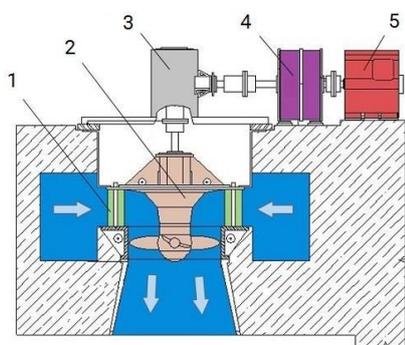


Рис. 3. Конструкция вертикальной пропеллерной турбины

- 1 – направляющий аппарат; 2 – ротор; 3 – мультипликатор;
4 – противоразгонное устройство; 5 – генератор

Достоинства:

- Высокий КПД: турбина обеспечивает высокий коэффициент полезного действия (до 95%) при стабильных условиях работы.
- Простота конструкции: простая и надежная конструкция с меньшим количеством подвижных частей упрощает эксплуатацию и обслуживание.
- Компактность: занимает меньше места по сравнению с другими типами турбин, что снижает расходы на строительство.
- Подходит для низких напоров: эффективно работает при низких напорах воды (2-30 метров), что делает её универсальной для таких условий.

Недостатки:

- Чувствительность к изменениям потока: турбина менее эффективна при значительных колебаниях потока воды или напора.
- Ограничение по напору: не подходит для высоконапорных гидроэлектростанций.
- Проблемы с отводом мусора: требует эффективной системы фильтрации воды, чтобы избежать повреждения лопастей.
- Сложность адаптации к переменным условиям: пропеллерная конструкция работает наиболее эффективно при постоянных характеристиках потока, а при изменении параметров эффективность снижается [3].

Ковшовые турбины (или турбины Пелтона). Ковшовая турбина относится к активным гидротурбинам и применяется при очень больших напорах воды (рис. 4).

Рабочие колёса изготавливаются либо цельнолитыми из коррозионностойкой стали, либо сварными из двух вариантов конструкций. В первом случае используется отлитый венец с ковшами, который сваривается с опорным диском, во втором – ковши отливаются отдельно и затем свариваются между собой и с опорным диском.

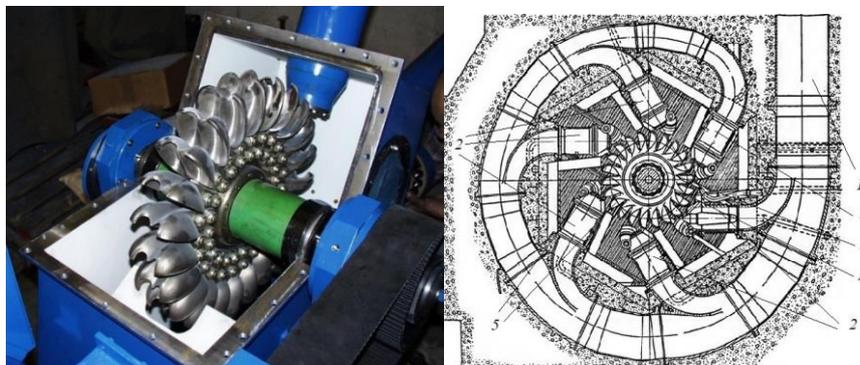


Рис. 4. Схема ковшовой гидротурбины

- 1 – подводящий трубопровод; 2 – сопло; 3 – рабочее колесо;
4 – вал; 5 – рабочие лопадки

Достоинства:

- Высокая эффективность при высоких напорах: турбины ударного действия идеально подходят для высоконапорных гидроустановок (от 50 до 2000 метров).
- Простота конструкции: лопасти или ковши легко обслуживаются, а конструкция относительно проста.
- Высокая скорость вращения: позволяет использовать генераторы меньших размеров.
- Экономичность: турбина требует меньше воды для выработки той же энергии по сравнению с турбинами других типов.

Недостатки:

- Ограничение по напору: неэффективна при низких напорах воды, что делает её менее универсальной.
- Чувствительность к качеству воды: наличие мусора или абразивных частиц в воде может повредить ковши турбины.
- Зависимость от струи: требует точного направления струи на ковши, что может усложнить эксплуатацию.
- Большие размеры при использовании нескольких форсунок: для увеличения мощности может потребоваться установка дополнительных форсунок, что увеличивает сложность конструкции

Винтовые турбины (или турбины Архимеда).

Винтовая турбина (рис. 5) – это водяная турбина, которая преобразует потенциальную энергию воды на верхнем уровне в работу. Этот гидроэлектротрансформатор приводится в движение весом воды, подобно водяным колёсам, и может рассматриваться как машина с квазистатическим давлением. Винтовые генераторы Archimedes работают в широком диапазоне расхода (от 0,01 м³/с до 14,5 м³/с) и напора (от 0,1 м до 10 м), включая низкие напоры и умеренные скорости потока, которые не идеальны для традиционных турбин и не используются для высокопроизводительных технологий. Из-за конструкции и медленного движения лопастей турбины турбина считается дружелюбной к водной флоре и фауне. Ее часто называют «дружелюбной к рыбе». Турбина Архимеда может использоваться в ситуациях, когда требуется сохранение окружающей среды и дикой природы и забота об этом.

Винтовой генератор Архимеда состоит из ротора в форме архимедова винта, который вращается в полукруглом желобе. Вода втекает в винт, и ее вес

давит на лопасти турбины, что, в свою очередь, заставляет турбину вращаться. Вода свободно стекает с конца винта в реку. Верхний конец винта соединен с генератором через редуктор. Теоретически винт Архимеда является обратимой гидравлической машиной, и существуют примеры одиночных установок, в которых винты можно использовать попеременно в качестве насосов и генераторов.

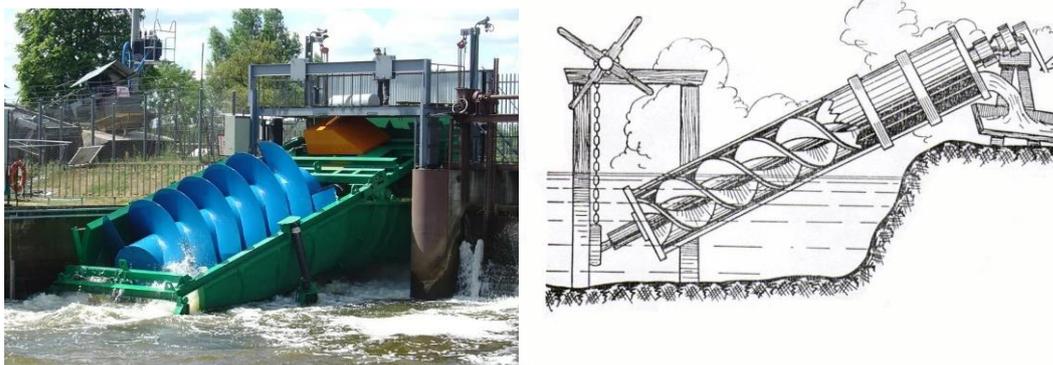


Рис. 5. Турбина Архимеда

Достоинства:

- Высокая эффективность при низких напорах: турбина оптимальна для малых напоров воды и обеспечивает хорошую энергоэффективность даже при небольших перепадах высоты.
- Простота конструкции: устройство имеет простую и надёжную конструкцию, что снижает затраты на производство, монтаж и обслуживание.
- Устойчивость к загрязнённой воде: турбина хорошо работает с водой, содержащей мусор, песок и другие примеси, благодаря большому зазору между элементами.
- Экологичность: винтовая конструкция турбины безопасна для рыбы и других обитателей водоёмов, что делает её привлекательной для использования в природоохранных зонах.
- Низкие эксплуатационные затраты: турбина требует минимального технического обслуживания и имеет долгий срок службы.

Недостатки:

- Ограничение по напору: подходит только для низконапорных объектов, что ограничивает её применение в гидроэнергетике.
- Ограниченная область применения: не подходит для водоёмов с большими перепадами уровня воды или высокими скоростями течения.

Каждый вид турбины имеет свою область применения и особенности, что позволяет оптимально использовать энергию водного потока в разных условиях.

Список литературы

1. Гидротурбины для малых ГЭС. Типы турбин ГЭС. URL: <https://gidrotechnologies.ru/tipy-turbin-dlya-malyh-ges/> (12.01.2025).
2. Гидроэнергетические сооружения. URL: <https://theslide.ru/uncategorized/gidroenergeticheskie-sooruzheniya> (дата обращения 17.01.2025).
3. В чем преимущества ПЛ и ПЛД турбин перед пропеллерными? В чем их недостатки? URL: <https://kampus.ai/biblioteka/reshenie-zadach/gidravlika/v-chem-preimushhestva-pl-i-pld-turbin-pered-propellernymi-v-chem-ix-nedostatki-osnovnym-dostoinstvom-propellernyx-turbin-iavliaetsia-108078/> (24.12.2024).

© Т.М. Берёзко, 2025

СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА

**АРХИТЕКТУРА И ПСИХОЛОГИЯ ПРОСТРАНСТВА:
КАК ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ВЛИЯЕТ НА ЧЕЛОВЕКА**

Сабынин Иван Алексеевич

Королёв Вячеслав Александрович

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: Архитектура — это не просто искусство создания зданий и сооружений, это мощный инструмент, который формирует наше восприятие мира, влияет на эмоции, поведение и даже психическое здоровье. Взаимосвязь архитектуры и психологии пространства становится все более актуальной темой в условиях урбанизации и роста интереса к качеству жизни. В данной статье рассматривается, как архитектурные решения могут влиять на психологическое состояние человека, и предлагаются подходы к созданию комфортных и гармоничных пространств.

Ключевые слова: архитектура, психология пространства, окружающая среда, психическое здоровье, естественное освещение, открытые пространства, цветовая гамма, социальное взаимодействие, биофильный дизайн, природа.

**ARCHITECTURE AND THE PSYCHOLOGY OF SPACE:
HOW THE ENVIRONMENT AFFECTS HUMANS**

Sabynin Ivan Alekseevich

Korolev Vyacheslav Aleksandrovich

Abstract: Architecture is not just the art of creating buildings and structures; it is a powerful tool that shapes our perception of the world, influences emotions, behavior, and even mental health. The connection between architecture and the psychology of space is becoming increasingly relevant in the context of urbanization and the growing interest in quality of life. This article explores how architectural solutions can affect human psychological states and offers approaches to creating comfortable and harmonious spaces.

Key words: architecture, psychology of space, environment, mental health, natural lighting, open spaces, color palette, social interaction, biophilic design, nature.

Введение

Человек проводит большую часть жизни в окружении архитектурных объектов: дома, офисы, общественные пространства. Эти пространства не только обеспечивают физическую защиту, но и формируют наше эмоциональное состояние, влияют на уровень стресса, продуктивность и социальное взаимодействие [1, с. 12]. Архитектура, учитывающая психологические аспекты, способна создавать среды, которые улучшают качество жизни и способствуют психическому благополучию.

1. Влияние архитектуры на психическое здоровье. Исследования показывают, что такие факторы, как естественное освещение, открытость пространства, цветовая гамма и наличие зелени, оказывают значительное влияние на психическое здоровье [5, с. 89]. Например:

- Естественный свет снижает уровень стресса и улучшает настроение, в то время как недостаток света может вызывать депрессию и усталость.
- Открытые пространства с высокими потолками ассоциируются с чувством свободы и снижают ощущение тревоги [2, с. 34].
- Цвета также играют важную роль: теплые тона создают уют, а холодные — способствуют концентрации.

2. Архитектура и социальное взаимодействие. Пространства могут либо способствовать, либо препятствовать общению между людьми. Архитекторы могут проектировать зоны, которые стимулируют социальное взаимодействие [6, с. 17]:

- Общественные площади с удобными скамейками и зелеными насаждениями.
- Коворкинги с открытыми планировками, где люди могут легко общаться.
- Жилые комплексы с общими зонами, которые объединяют жильцов.

Такие пространства помогают бороться с одиночеством и создают чувство общности.

3. Биофильный дизайн: связь с природой. Биофильный дизайн — это подход, который интегрирует природу в архитектуру. Исследования

подтверждают, что контакт с природой снижает уровень стресса и улучшает когнитивные функции [4, с. 56]. Примеры биофильного дизайна:

- Использование натуральных материалов (дерево, камень).
- Внутренние сады и вертикальное озеленение.
- Большие окна с видом на природу.

4. Архитектура для разных групп населения. Психология пространства должна учитывать потребности различных групп:

- Дети: игровые зоны, безопасные и стимулирующие развитие среды.
- Пожилые люди: удобные и доступные пространства, снижающие риск изоляции [3, с. 47].
- Люди с ограниченными возможностями: инклюзивный дизайн, обеспечивающий комфорт и независимость.

5. Примеры успешных проектов

– Библиотека в Хельсинки (Oodi): открытое пространство, сочетающее функциональность и комфорт, где люди могут работать, отдыхать и общаться [1, с. 15].

– Больница Maggie's Centres: медицинские учреждения, спроектированные как уютные дома, чтобы снизить стресс пациентов.

– Жилой комплекс Bosco Verticale в Милане: здания с вертикальными садами, которые улучшают экологию и качество жизни жильцов [5, с. 91].

Заключение.

Архитектура и психология пространства — это два взаимосвязанных направления, которые могут значительно улучшить качество жизни людей. Современные архитекторы должны учитывать не только функциональность и эстетику, но и то, как их проекты влияют на психическое здоровье и социальное взаимодействие [6, с. 19]. Создание гармоничных, инклюзивных и экологически устойчивых пространств — это шаг к более здоровому и счастливому обществу.

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 Ладыя, 1995. - 240 с.
6. Саймондс Д.О. Ландшафт и архитектура. Пер. с англ. А.И. Маньшавина. // М.: Издательство литературы по строительству, 1965 – 193 с.

© И.А. Сабынин, В.А. Королёв, 2025

DOI 10.46916/30012025-6-978-5-00215-659-7

БУДУЩЕЕ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

Оверина Екатерина Вадимовна
архитектурный дизайнер-визуализатор

Аннотация: Современная архитектура уже давно вышла за рамки классических методов проектирования. Технологии 3D-визуализации и моделирования активно развиваются, а с появлением искусственного интеллекта (ИИ) и генеративных моделей открываются новые возможности для более эффективного, быстрого и точного проектирования. В этой статье мы рассмотрим, как нейросети упрощают рутинные процессы, разберёмся с понятием «генеративный дизайн», а также затронем этические вопросы и возможные перспективы развития ИИ в архитектурном проектировании.

Ключевые слова: 3D-визуализация, искусственный интеллект, автоматизация в проектировании, современная архитектура, генеративный дизайн.

THE FUTURE OF 3D VISUALIZATION IN ARCHITECTURE: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND GENERATIVE MODELS

Overina Ekaterina Vadimovna

Abstract: Modern architecture has long gone beyond classical design methods. 3D visualization and modeling technologies are actively developing, and with the advent of artificial intelligence (AI) and generative models, new opportunities for more efficient, fast and accurate design are opening up. In this article, we will consider how neural networks simplify routine processes, understand the concept of «generative design», and also touch upon ethical issues and possible prospects for the development of AI in architectural design.

Key words: 3D visualization, artificial intelligence, automation in design, modern architecture, generative design.

В наши дни любой человек имеет доступ ко всему спектру новейших средств цифрового выражения. И попытки ограничивать их использование так же бессмысленны, как попытки остановить время.

Именно поэтому более разумным нам кажется не отказываться от новых технологий, а дать рекомендации по их грамотному использованию [1, с. 20].

1. Искусственный интеллект и архитектурная визуализация: что изменилось?

Появление высокопроизводительных компьютеров и рост объёмов доступных данных позволяют обучать всё более сложные модели, которые способны понимать нюансы архитектурного проектирования. Архитекторы и дизайнеры получают в своё распоряжение «цифровых помощников», способных обрабатывать и анализировать большие массивы информации. Ниже перечислены некоторые задачи, в которых ИИ уже показывает себя с лучшей стороны.

1.1. Автоматическая пост-обработка

Традиционная пост-обработка рендеров в графических редакторах (Photoshop, Affinity Photo и т.д.) требует времени и навыков. Сейчас же появляются инструменты на базе нейросетей, которые в несколько кликов способны:

- улучшить резкость и детализацию изображения;
- автоматически добавить фотореалистичные эффекты (например, блики, солнечный свет, отражения);
- скорректировать цвет и освещение, ориентируясь на стиль снимка (так называемая «цветовая стилизация»).

Использование подобных инструментов освобождает архитектора от рутинных правок, позволяя сосредоточиться на творческой составляющей проекта.

1.2. Генерация текстур и материалов

Фотореалистичная визуализация во многом зависит от качества материалов и текстур. Если раньше дизайнерам приходилось вручную подбирать и настраивать карты рельефа, отражения и прозрачности, то сегодня есть сервисы (например, Substance 3D от Adobe), которые при помощи нейросетей генерируют бесшовные текстуры с заданными параметрами (цвет, паттерн, шероховатость).

Это значит, что нет необходимости искать подходящий вариант в обширных библиотеках или создавать всё с нуля. Достаточно задать несколько критериев — и программа сама сгенерирует нужный материал. В результате ускоряется процесс эксперимента с разными вариантами покрытия стен, пола или мебели, а итоговая визуализация становится богаче и более детализированной.

2. Генеративный дизайн: новая эра архитектурного творчества

2.1. Что такое генеративный дизайн?

Генеративный дизайн — это методология проектирования, при которой автор использует компьютерные технологии, позволяющие творить посредством управления процессом автоматизированной генерации создаваемых объектов [2, с. 203]. Алгоритмы ищут оптимальные решения, перебирая множество вариантов. Фактически генеративный дизайн представляет собой симбиоз параметрического моделирования и машинного обучения: компьютер не просто выполняет команды, а «ищет» и «учится», предлагая нетривиальные формы и конструкции, которые, возможно, не пришли бы на ум человеку. Генеративный дизайн включает в себя привлечение программистов для создания генеративной системы для компьютерного проектирования и состоит из следующих этапов [3, с. 41]:

- абстрагирование идеи проектирования и формулировка проблем;
- кодирование правила или алгоритма решения выявленных проблем;
- запуск генерации проектных решений;
- оценка результатов генерации;
- получение конечного результата и завершение генерации.

2.2. Возможности генеративного дизайна

1. **Автоматический подбор форм:** Алгоритмы могут многократно изменять геометрию проекта (например, форму крыши, фасада или интерьера), стремясь к заданной цели — наименьшей материалоёмкости, лучшей инсоляции, максимальной полезной площади и др.

2. **Оптимизация процессов:** Программа анализирует различные сценарии эксплуатации здания, учитывая климат, экологические требования, ландшафт. Это позволяет заранее просчитывать экономическую целесообразность решений, не полагаясь только на интуицию архитектора.

3. **Эксперименты без риска:** Виртуальная среда даёт свободу для экспериментов, которые слишком дороги или опасны в реальности. В результате можно быстрее протестировать и сравнить десятки вариантов, сэкономив время и ресурсы.

2.3. Генеративные инструменты на практике

На рынке уже есть специализированные инструменты, которые позволяют архитекторам заниматься генеративным дизайном:

- **Autodesk Generative Design** (ранее Fusion 360 Generative Design) — ориентирован больше на промышленный дизайн, но всё активнее применяется в архитектуре.

– **Grasshopper** для Rhino (совместно с плагинами вроде Galapagos или Wallacei) — один из самых популярных в среде параметрического моделирования.

– **Dynamo** для Revit — удобное средство для автоматизации и генерации сложных форм непосредственно в BIM-среде.

3. Как нейросети упрощают рутинные процессы

3.1. Анализ больших данных

Архитекторам всё чаще приходится оперировать большими объёмами информации: данные о земельных участках, транспортной сети, демографии региона, климатических условиях и т.д. Нейросети умеют распознавать закономерности, которые сложно выявить традиционными методами. Например, можно обучить модель, чтобы она предсказывала оптимальное расположение жилых зон и коммерческих объектов в рамках градостроительного проекта, учитывая сотни взаимосвязанных факторов.

3.2. Индивидуализированные рекомендации

ИИ-системы могут «учиться» на портфолио проектов конкретного архитектора или бюро, а затем предлагать идеи, стилистически соответствующие уже реализованным работам. Это ценно, когда клиент хочет «нечто в духе» вашего предыдущего проекта, но в новых условиях (другой климат, рельеф, метраж).

Нейросети, работающие в качестве ассистентов, быстро формируют первые наброски и коллажи, на которые архитектор потом накладывает свою авторскую обработку.

4. Этика и вызовы ИИ в архитектурном проектировании

4.1. Угроза замены человеческого труда

Многие специалисты опасаются, что стремительное внедрение ИИ и генеративных моделей может сделать участие человека в проектировании менее востребованным. Однако опыт показывает, что задачи, связанные с творчеством, идеями и тонким чувственным восприятием, по-прежнему лучше решаются людьми.

ИИ – это инструмент, значительно расширяющий наши возможности, а не полноценная замена. Архитектор, способный грамотно пользоваться ИИ и делать осмысленные выводы из работы алгоритмов, будет лишь цениться выше.

4.2. Прозрачность и авторское право

Если алгоритм генерирует уникальные формы или стили, кто будет считаться автором? Возникают вопросы защиты интеллектуальной собственности. Кроме того, многие нейросети обучаются на реальных данных (фотографии, проекты, чертежи), и не всегда понятно, соблюдаются ли авторские права тех, чьи работы использовались в датасетах. Для архитекторов и дизайнеров становится критически важным понимать, как именно генерируются решения нейросетью и какие источники она использует.

4.3. Ответственность за качество и безопасность

В случае ошибки нейросети (к примеру, если она предложит конструктивно нестабильную форму здания) ответственность будет лежать на архитекторе, подписавшем проект. Поэтому специалисты должны не только уметь пользоваться инструментами ИИ, но и проверять их выводы на соответствие стандартам безопасности и строительным нормам.

5. Перспективы развития и тренды

Внедрение искусственного интеллекта в архитектурно-градостроительное проектирование порождает «интеллектуальную» архитектуру. Интеллектуальная архитектура есть подход к проектированию, для которого характерны использование методов искусственного интеллекта и машинного обучения, адаптивность объекта к изменяющимся условиям, а также возможность интеграции объекта с существующими системами [4, с. 207].

5.1. Расширенная реальность (XR)

Сочетание генеративных моделей с AR/VR-технологиями позволит проводить интерактивные сессии проектирования, где архитекторы и клиенты вместе «меняют» формы и материалы в режиме реального времени.

5.2. Облачные вычисления и коллаборация

Сложные вычислительные задачи (например, многократные рендеры или генеративные итерации) будут массово переноситься в облако. Это упростит совместную работу распределённых команд. Искусственный интеллект соответственно помогает градостроителям формировать адаптивную городскую среду, основанную на стратегиях и данных в режиме реального времени [5, с. 23].

5.3. Улучшение пользовательских интерфейсов

Разработчики будут всё больше внедрять инструменты на базе нейросетей в привычные программы (Revit, SketchUp, Rhino), делая их работу максимально прозрачной и доступной.

5.4. Акцент на экологичность

Генеративные модели способны учитывать факторы экологичности: анализировать объем выбросов CO₂, потребление энергии, использование возобновляемых материалов. Это позволит «с ходу» создавать проекты, отвечающие требованиям устойчивого развития.

6. Заключение

Искусственный интеллект и генеративные модели уже играют значимую роль в 3D-визуализации и архитектурном проектировании. Они помогают автоматизировать рутинные задачи, быстрее проверять разные варианты проектов и находить нестандартные решения. При этом основной «движущей силой» остаётся творческое мышление и опыт архитектора, который задаёт параметры для работы алгоритмов и проверяет результат.

Перспективы развития ИИ в архитектуре колоссальны — от улучшения фотореалистичной визуализации и автоматического подбора материалов до проектирования целых микрорайонов с учётом самых разных факторов. Однако перед специалистами стоит не только техническая, но и этическая задача: понять, как использовать ИИ, соблюдая авторские права, обеспечивая безопасность и повышая ценность человеческого вклада.

В конечном счёте ключ к успеху в будущем — это умение эффективно комбинировать лучшие стороны технологии и человеческого интеллекта, сохраняя при этом уникальность архитектурных решений и заботясь об их соответствии потребностям общества.

Список литературы

1. 2D и 3D визуализация для архит-ов. Автор: Марина Берасатеги. 2023.
2. Дё Ю.С. Тектоника и генеративный дизайн / Дё Ю.С., Кремлёв А.Ю. // Молодёжь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV. Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Томск, 2016. т. 2.
3. Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing / Bohnacker Hartmut, Gross Benedikt, Abrams, 2012.
4. Нечаев А.В. Альтернативные пространства и интеллектуальная архитектура. Лондон, Великобритания: Taschen, 2005.
5. Касьянов Н.В. Архитектура в контексте развития искусственного интеллекта // Современная архитектура мира. 2020. №10.

© Оверина Е.В.

АРХИТЕКТУРА И ТУРИЗМ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ТУРИСТОВ

Сабынин Иван Алексеевич

Королёв Вячеслав Александрович

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: Архитектура играет ключевую роль в формировании туристической привлекательности регионов. Уникальные здания, инфраструктура и общественные пространства становятся не только символами местности, но и драйверами экономического роста. В статье рассматривается, как архитектурные решения способны привлекать туристов, укреплять культурную идентичность и создавать устойчивые туристические потоки. Особое внимание уделяется балансу между эстетикой, функциональностью и экологичностью.

Ключевые слова: архитектура, туризм, проектирование, туристическая привлекательность, уникальные здания, инфраструктура, общественные пространства, культурная идентичность.

ARCHITECTURE AND TOURISM: DESIGNING OBJECTS TO ATTRACT TOURISTS

Sabynin Ivan Alekseevich

Korolev Vyacheslav Aleksandrovich

Abstract: Architecture plays a key role in shaping the tourist appeal of regions. Unique buildings, infrastructure, and public spaces become not only symbols of a place but also drivers of economic growth. The article explores how architectural solutions can attract tourists, strengthen cultural identity, and create sustainable tourist flows. Special attention is paid to the balance between aesthetics, functionality, and environmental friendliness.

Key words: architecture, tourism, design, tourist attractiveness, unique buildings, infrastructure, public spaces, cultural identity.

Введение

В условиях глобализации конкуренция за внимание туристов становится всё острее. Архитектура, как визитная карточка места, может стать решающим фактором при выборе направления для путешествия [4, с. 22]. Современные объекты, такие как музеи, отели, мосты или даже целые кварталы, проектируются с учетом не только практических задач, но и их символической значимости. Эта статья исследует, как архитекторы создают пространства, превращающие города и регионы в точки притяжения для миллионов людей.

1. Архитектура как символ места

Узнаваемые сооружения становятся «лицом» города или страны. Например:

- Эйфелева башня в Париже или Бурдж-Халифа в Дубае — их силуэты ассоциируются с целыми государствами.
- Храм Спаса-на-Крови в Санкт-Петербурге или Кремль в Москве отражают историю и культуру России [7, с. 56].

Такие объекты не только привлекают туристов, но и формируют эмоциональную связь с местом.

2. Интеграция культуры и современности

Успешные туристические проекты часто сочетают традиционные элементы с инновационными подходами:

- Музей Гуггенхайма в Бильбао (Испания) превратил промышленный город в культурную Мекку благодаря футуристическому дизайну [2, с. 34].
- Парк «Зарядье» в Москве объединил ландшафтный дизайн, технологии и исторический контекст, став одной из самых посещаемых достопримечательностей.

Такие проекты показывают, как архитектура может переосмысливать наследие, делая его актуальным для новых поколений.

3. Экологичность и устойчивость

Туристы всё чаще выбирают направления, которые демонстрируют заботу о природе:

- Эко-отели из местных материалов (например, деревянные домики в Карелии).
- Пешеходные зоны и велосипедные маршруты, как в Копенгагене или Амстердаме [6, с. 89].

– Солнечные панели и системы сбора дождевой воды в курортных комплексах.

Экологичная архитектура не только снижает нагрузку на природу, но и повышает имидж региона.

4. Инфраструктура для комфорта

Туристические объекты должны быть удобными и доступными:

– Транспортные узлы, такие как вокзал «Центральный» в Красноярске, совмещающий функциональность и эстетику.

– Набережные и общественные пространства, как в Сочи или Казани, где прогулочные зоны стали центрами притяжения [5, с. 43].

– Инклюзивный дизайн — пандусы, тактильная плитка, аудиогиды для людей с ограниченными возможностями.

5. Примеры успешных проектов

– «Лахта Центр» в Санкт-Петербурге: небоскрёб с обзорной площадкой, привлекающий любителей урбанистики.

– Легендарный отель «Бурдж-аль-Араб» в Дубае: символ роскоши и инженерного гения.

– Деревня Хуатоу (Китай): реконструкция традиционных домов в стиле «под старину» увеличила поток туристов в 3 раза [3, с. 78].

Заключение

Архитектура — это мощный инструмент для развития туризма. Удачные проекты не только украшают ландшафт, но и решают социально-экономические задачи: создают рабочие места, повышают инвестиционную привлекательность регионов и сохраняют культурное наследие [1, с. 15]. Однако важно избегать «архитектурного эгоизма» — зданий, которые выпадают из контекста или вредят экологии. Будущее туристической архитектуры лежит в гармонии между инновациями, традициями и устойчивым развитием.

Список литературы

1. Глазычев В.Л. Архитектура. Учебник для вузов. – Москва: Архитектура-С, 2006. – 480 с.

2. Иконников А.В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве. – Москва: КомКнига, 2001. – 312 с.

3. Медведев В.Ю. Психология среды: теория и практика. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 336 с.

4. Раппапорт А.Г. Архитектура и психология. – Москва: Стройиздат, 2008. – 264 с.
5. Фирсова А.В. Экологическая архитектура: принципы и практика. – Москва: АСВ, 2017. – 208 с.
6. Шимко В.Т. Основы архитектурной экологии. – Москва: Архитектура-С, 2010. – 240 с.
7. Азизян И.А. Диалог искусств в архитектуре XX века. – Москва: Прогресс-Традиция, 2009. – 456 с.

© И.А. Сабынин, В.А. Королёв, 2025

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА: НЕСТАНДАРТНЫЕ ФОРМЫ И МАТЕРИАЛЫ В НОВЫХ ПРОЕКТАХ

Сабынин Иван Алексеевич

Королёв Вячеслав Александрович

студенты

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: Статья посвящена экспериментальной архитектуре, которая использует нестандартные формы и инновационные материалы для создания функциональных и уникальных объектов. Особое внимание уделяется новым технологиям, таким как 3D-печать, бионическое проектирование и применение экологичных материалов, которые позволяют создавать сложные геометрические структуры и повышать устойчивость зданий. Также рассматривается роль этих инноваций в улучшении энергоэффективности, экологичности и адаптивности городской среды, а также в создании устойчивых и красивых пространств будущего.

Ключевые слова: экспериментальная архитектура, нестандартные формы, новые материалы, инновации, технологии, бионическая архитектура, 3D-печать, устойчивость, экологичные материалы.

EXPERIMENTAL ARCHITECTURE: UNCONVENTIONAL FORMS AND MATERIALS IN NEW PROJECTS

Sabynin Ivan Alekseevich

Korolev Vyacheslav Aleksandrovich

Abstract: The article is dedicated to experimental architecture, which uses unconventional forms and innovative materials to create functional and unique structures. Special attention is given to new technologies such as 3D printing, bio-inspired design, and the use of eco-friendly materials, which allow for the creation of complex geometric structures and enhance building sustainability. The article also discusses the role of these innovations in improving energy efficiency, environmental friendliness, and adaptability of urban spaces, as well as in creating sustainable and aesthetically pleasing environments for the future. The article is dedicated to

experimental architecture, which uses unconventional forms and innovative materials to create functional and unique structures. Special attention is given to new technologies such as 3D printing, bio-inspired design, and the use of eco-friendly materials, which allow for the creation of complex geometric structures and enhance building sustainability. The article also discusses the role of these innovations in improving energy efficiency, environmental friendliness, and adaptability of urban spaces, as well as in creating sustainable and aesthetically pleasing environments for the future.

Key words: experimental architecture, unconventional forms, new materials, innovations, technologies, bio-inspired architecture, 3D printing, sustainability, eco-friendly materials.

Введение

Современная архитектура активно стремится к инновациям, и одним из самых ярких направлений является экспериментальная архитектура, которая делает акцент на нестандартных формах и использовании новых материалов [6, с. 19]. Эти проекты не только ломают традиционные представления о зданиях, но и предлагают решения для создания более устойчивых, экологичных и адаптивных городов.

Нестандартные формы и геометрия

Одним из основных аспектов экспериментальной архитектуры является использование нестандартных форм. Архитекторы начинают отходить от строгих прямых линий и углов, выбирая более органичные и сложные геометрические структуры [5, с. 89]. Эти формы часто вдохновляются природой и биологическими процессами, что позволяет зданиям лучше интегрироваться в окружающую среду и оптимизировать их функциональность.

Вдохновленные бионикой, архитекторы создают здания, которые не только привлекают внимание своей уникальностью, но и оказываются более энергоэффективными. В качестве примера можно привести работы Захи Хадид, где плавные линии и сложные формы становятся частью общей концепции здания [7, с. 41].

Новые материалы и технологии

Важными элементами экспериментальной архитектуры являются инновационные материалы, которые расширяют возможности проектирования [2, с. 24]. Современные технологии, такие как 3D-печать и роботизированное строительство, позволяют создавать конструкции, которые были бы

невозможны с использованием традиционных методов. 3D-печать, например, помогает создавать сложные формы с минимальными затратами, а также использовать экологичные и перерабатываемые материалы, что способствует устойчивости проектов [4, с. 33].

Применение «умных» материалов — например, окон с изменяющейся прозрачностью в зависимости от света или фасадов, которые регулируют температуру внутри зданий, — становится неотъемлемой частью современных архитектурных решений. Эти материалы способствуют повышению энергоэффективности и снижению воздействия на окружающую среду [1, с. 31].

Будущее экспериментальной архитектуры

Экспериментальная архитектура открывает безграничные возможности для создания устойчивых и красивых зданий, которые могут адаптироваться к меняющимся условиям окружающей среды [3, с. 52]. В ближайшие десятилетия мы будем видеть всё больше проектов, использующих нестандартные формы и материалы, направленных на улучшение городской среды и создание более комфортных и экологичных пространств.

Заключение

Экспериментальная архитектура, с её акцентом на инновации, нестандартные формы и новые материалы, представляет собой будущее строительства. Этот подход позволяет не только создавать уникальные и функциональные здания, но и решать важнейшие задачи устойчивости, энергоэффективности и экологии, открывая новые горизонты для городской среды.

Список литературы

1. Глазычев В.Л. Архитектура. Учеб. для вузов. Москва: Архитектура-С, 2006. – 480 с.
2. Иконников А.В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве. – Москва: КомКнига, 2001. – 312 с.
3. Медведев В.Ю. Психология среды: теория и практика. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 336 с.
4. Раппапорт А.Г. Архитектура и психология. – Москва: Стройиздат, 2008. – 264 с.

5. Фирсова А.В. Экологическая архитектура: принципы и практика. – Москва: АСВ, 2017. – 208 с.
6. Шимко В.Т. Основы архитектурной экологии. – Москва: Архитектура-С, 2010. – 240 с.
7. Азизян И.А. Диалог искусств в архитектуре XX века. – Москва: Прогресс-Традиция, 2009. – 456 с.

© И.А. Сабынин, В.А. Королёв, 2025

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

АНАЛИЗ ДОСТОИНСТВ И НЕДОСТАТКОВ ИНСТРУМЕНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Сопуева Айпери Азаматовна

магистрант

Научный руководитель: **Раченко Татьяна Александровна**

канд. экон. наук

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»

Аннотация: В данной статье приведены понятия, задачи, критерии грамотно сформированной отчетной документации, а также перечислены современные методы (инструменты) ее формирования. Проанализированы преимущества и недостатки каждого метода, на основании чего выявлено, что использование веб-интерфейса является наиболее оптимальным методом создания отчетности.

Ключевые слова: веб-интерфейс, отчетная документация, методы формирования отчетности, информационные системы, офисные программы.

ANALYSIS OF THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ACCOUNTING DOCUMENTATION GENERATION TOOLS

Sopueva Aiperi Azamatovna

Scientific advisor: **Rachenko Tatyana Alexandrovna**

Abstract: This article presents the concept, tasks, criteria of well-formed accounting documentation, as well as modern methods (tools) of its formation. The advantages and disadvantages of each method are analyzed, on the basis of which it is revealed that using the web interface is the most optimal method of creating reports.

Key words: web interface, accounting documentation, reporting methods, information systems, office programs.

В современном информационном мире эффективное формирование отчетных документов является неотъемлемой частью успешного функционирования организаций. Отчеты не только предоставляют важную информацию о деятельности компании, но и служат основой для принятия

стратегических решений. С учетом динамичного развития технологий и повышения требований к оперативности и точности предоставляемой информации, необходимость в современных методах формирования отчетов становится все более острой.

Таким образом, целью нашей статьи выступает изучение различных методов формирования отчетной документации, сопоставление их достоинств и недостатков и поиск оптимального метода ведения отчетности.

Под отчетностью Прозорова Е.С. предлагает понимать ряд документов, в которых изложены результаты какой-либо работы, расходования денег и т.п. [2, с. 84] и процедура их формирования.

Оптимизация процесса формирования отчетов может значительно повысить эффективность работы отдельных сотрудников и целых отделов, позволит уделять больше внимания другим важным задачам. Именно поэтому многие компании все чаще задумываются о том, как усовершенствовать свои процессы составления отчетов, возможно, за счет автоматизации.

Тем не менее, важно понимать, что любые принимаемые меры не должны приводить к увеличению количества отчетов, поскольку это может снизить эффективность и скорость работы отдела. Вместо этого основное внимание должно быть сосредоточено на выборе той конкретной системы отчетности, которая лучше бы соответствовала целям организации [1, с. 3].

Более того, отчетность способствует решению поставленных задач, таких как:

- определение и систематизация важных показателей для управления, устранение ненужных (избыточных) данных;
- представление существующей информации в ясной, понятной и визуально привлекательной форме;
- структурирование, регулирование доступа к финансовым документам и обеспечение их удобного хранения;
- обеспечение руководящего состава организации той необходимой информацией, которая позволит принимать обоснованные решения, ориентированные на улучшение работы компании;
- мониторинг колебаний важнейших показателей, позволяющий проверять качество деятельности и уточнять прогнозируемые показатели.

Следовательно, грамотно сформированная отчетность может существенно повлиять на успех компании. Тем не менее, чтобы она приносила

пользу, должно быть соответствие ряду критериев отчетности: она понятна, содержит лишь актуальную информацию, которая помогает в принятии управленческих решений, не содержит неточностей и оценочных суждений.

Рассмотрим подробнее современные методы формирования отчетности:

1. Традиционный метод – создание отчетных документов через использование офисных программ, таких как Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Google Docs, LibreOffice и других.

Преимущества офисных программ:

- широкие возможности для работы с разными типами документов (такими как обработка текстов, управление электронными таблицами и создание презентаций);
- полная интеграция форматов документов в различных приложениях пакета;
- повсеместная доступность и поддержка со стороны производителей оборудования и программного обеспечения.
- Недостатки офисных программ:
- дороговизна лицензий для коммерческих версий;
- ограниченная совместимость с различными операционными системами;
- сложности в освоении всех доступных функций для менее опытных пользователей.

Таким образом, офисные программы наделены широким функционалом и зрелостью, но также имеют ряд недостатков, связанных с высокой стоимостью, сложностью освоения и ограниченной кроссплатформенностью.

2. Специализированные отчетные системы: существуют специализированные отчетные системы, такие как SAP Crystal Reports, Tableau, Power BI и другие, которые предназначены специально для создания отчетов и аналитических документов. Они обычно обладают расширенными возможностями по работе с данными и визуализации результатов.

Преимущества специализированных отчетных систем:

- узко специфический опыт в конкретной предметной области, способствующий более тщательному изучению конкретных потребностей в отчетности;
- применение отраслевых стандартов и методологий при создании бухгалтерских документов;

– наличие интегрированных аналитических инструментов для оценки отчетной информации.

Недостатки:

– ограниченная функциональность не позволяет применение системы только для целей отчетности;

– дороговизна, связанная с разработкой и внедрением специализированных систем;

– потребность постоянного обновления согласно меняющимся отраслевым стандартам и нормативным актам.

Таким образом, специализированные отчетные системы будут обладать преимуществами в виде узкой специализации и соответствия отраслевым стандартам и нормативам, но при этом имеют ограничения по функциональности, сложности интеграции и дороговизне.

3. Создание отчетов с помощью программирования может включать использование программных библиотек и инструментов визуализации данных [3, с. 243], таких как Python с Matplotlib (библиотека Python) или R с ggplot2 и иные. Эти ресурсы облегчают создание отчетов из различных источников данных.

К преимуществам относятся:

– совместимость с существующими информационными системами и базами данных для извлечения необходимых данных;

– автоматизация процессов составления отчетности приведет к значительной экономии времени и ресурсов;

– возможность составлять сложные аналитические отчеты посредством задействования программных алгоритмов.

Недостатки заключаются в том, что:

– могут быть возможные проблемы, связанные с интеграцией различных источников данных и форматов;

– риск возникновения ошибок в работе программного кода, что повлечет за собой некорректность отчетов;

– сложно визуализировать данные под удобный привлекательный пользователю дизайн.

Возможность создания отчетов посредством программирования дает такие преимущества, как адаптивность, интеграция и автоматизация. Однако

для этого требуется квалифицированный персонал, и могут возникать проблемы с визуализацией данных.

4. Веб-интерфейс. Использование веб-интерфейсов для создания отчетности сегодня постепенно становится все более предпочтительным методом. Это позволяет пользователям составлять, изменять и распространять отчеты через веб-браузеры, повышая удобство и доступность этого процесса.

Преимущества веб-интерфейсов:

- он кроссплатформенный, что позволяет взаимодействовать с веб-интерфейсом на разного рода операционных системах и устройствах;
- возможны централизованные обновления со стороны сервера без необходимости проводить обновление самого клиентского приложения;
- веб-интерфейс позволяет включать обширную информацию и использовать визуальные элементы для группирования данных и их выделения в отчетности.

Недостатки веб-интерфейсов включают:

- потребность в стабильной работе интернетного соединения;
- потенциальный учет разнообразных возможностей клиентских браузеров в процессе создания интерфейса;
- проблемы конфиденциального характера передачи сведений по сети.

Следовательно, основными преимуществами веб-интерфейсов являются их кроссплатформенная совместимость, возможные централизованные обновления. Их недостатки включают зависимость от интернет-соединения, повышенную нагрузку трафика и необходимость учитывать различные клиентские спецификации.

Проанализировав различные подходы к формированию отчетности, выделим последний (веб-интерфейсы) способ как наиболее оптимальный. Он универсален и доступен, интегрируется с другими сервисами, безопасен и дистанционно обновляем.

Список литературы

1. Литвин А.Ю. Анализ инновационных финансовых методов при формировании и управлении командой / А.Ю. Литвин // Отходы и ресурсы. – 2023. – Т. 10, № S2. – С. 1-11.

2. Прозорова Е.С. Автоматизация процессов формирования отчетности как основной критерий успешной деятельности компании / Е.С. Прозорова // *Via Scientiarum - Дорога знаний.* – 2021. – № 2. – С. 83-86.

3. Сейдаметова З.С. Визуализация данных в сфере образовании библиотеками Python / З.С. Сейдаметова, С.Ш. Сеитбулаев, А.Г. Ибраимов // *Перспективы науки.* – 2024. – № 4(175). – С. 242-245.

© А.А. Сопуева, 2025

DOI 10.46916/30012025-4-978-5-00215-659-7

**РАЗРАБОТКА ОБЩЕГО АЛГОРИТМА СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ
УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ИХ АКТУАЛЬНОСТИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Елагин Филипп Никитич

студент

Научный руководитель: **Головин Сергей Анатольевич**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «МИРЭА Российский технологический университет»

Аннотация: В данной работе рассматриваются подходы к алгоритмизации процесса формирования частной модели угроз безопасности персональных данных организаций и предприятий. Предложены решения для определения состава угроз, уязвимостей и последствий реализации угроз. Рассмотрены основные блоки алгоритма формирования модели угроз, описаны особенности каждого из блоков, а также описан процесс составления частной модели угроз на основе типовой модели.

Ключевые слова: информационная безопасность, модель угроз, информационные угрозы, уязвимость, алгоритмизация, типовая модель, источник угрозы.

**DEVELOPMENT OF A GENERAL ALGORITHM FOR CREATING
A MODEL OF INFORMATION SECURITY THREATS
AND DETERMINING THEIR RELEVANCE FOR INFORMATION
SYSTEMS OF ENTERPRISE INFORMATIZATION OBJECTS**

Elagin Philip Nikitich

Scientific supervisor: **Golovin Sergey Anatolievich**

Abstract: This paper considers approaches to algorithmization of the process of forming a private model of threats to the security of personal data of organizations and enterprises. Solutions for determining the composition of threats, vulnerabilities and consequences of threat realization are proposed. The main blocks of the algorithm of threat model formation are considered, the features of each block are

described, and the process of compiling a private threat model on the basis of a typical model is described.

Key words: information security, threat model, information threats, vulnerability, algorithmization, standard model, threat source.

Постановка задачи. Для того чтобы реально повысить уровень защиты информации, невозможно обойтись без построения комплексной системы безопасности. Но ее эффективность зависит от множества факторов. Главное, безусловно, это степень осознания тех рисков и угроз, которые могут угрожать информационным активам компании. Разработка модели угроз становится ключевым шагом в этом процессе. Но что такое модель угроз? Это не просто набор формализованных или неформализованных описаний, а своего рода картина того, какие угрозы безопасности могут возникнуть и как с ними бороться. Эта модель охватывает всё: от проектирования и разработки системы защиты до проведения проверок, оценок и мониторинга защищенности.

Что важно учитывать при формировании перечня угроз? Тут, конечно, нельзя обойтись без учета специфики функционирования информационной системы. Модели угроз могут быть разнообразными: от защиты персональных данных до построения системы физической безопасности. В условиях активного применения законодательства по защите персональных данных специалисты сталкиваются с проблемой моделирования угроз именно в этой сфере. И создание таких моделей — это не только сложно, но и требует значительных затрат. Вот почему важно внедрять алгоритмизацию и автоматизировать эти процессы через создание программных продуктов, учитывающих все риски.

Модель угроз безопасности персональных данных разрабатывается на основе следующих нормативно-правовых документов [1,2,3,4,5]:

1. «Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», утвержденная 15 февраля 2008 года заместителем директора ФСТЭК России;

2. «Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при обработке в информационных системах персональных данных», утвержденной 14 февраля 2008 года заместителем директора ФСТЭК России;

3. ГОСТ Р 51275-2006 «Защита информации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения».

Решение задачи. Чтобы создать алгоритм составления модели угроз, следует учитывать несколько ключевых параметров [6, с. 182]:

- аннотация угрозы;
- возможные источники угрозы;
- способы реализации угрозы;
- уязвимости системы;
- активы, подверженные угрозам;
- нарушаемые характеристики безопасности активов;
- возможные последствия реализации угроз.

Посмотрим на это через призму работы программной системы для формирования модели угроз. Каждый блок системы выполняет свою роль.

Задание исходных данных об организации. Первый блок — это ввод данных об организации, которые позволяют идентифицировать её и оценить уровень защищенности её информационной системы. Какие конкретно данные? Всё: от названия и адреса до характеристик системы, что позволяет эксперту провести первичную оценку.

Выбор источников угрозы. Источники угрозы — это то, что может стать катализатором угроз безопасности. Это может быть человеческий фактор, технические сбои или даже неожиданные события, такие как пожар или землетрясение. Если угроза исходила от человека, мы должны уточнить: является ли он внутренним или внешним нарушителем? После чего можно проанализировать его возможности и подходы.

Выбор способов реализации угрозы. Например, для угрозы утечки данных возможные способы могут быть очень разнообразными. Это могут быть, например, вредоносные программы, электронные утечки или даже физический доступ к системе с помощью аппаратных средств.

Выбор уязвимостей. Уязвимости — это те «слабые места» системы, через которые угрозы могут реализоваться. Например, если угрозой является «кража данных», то уязвимостью может стать недостаточная защита на уровне доступа.

Тестирование и анализ уязвимостей. Одной из главных трудностей в защите персональных данных является тестирование. Как правило, тестирование происходит не по заранее заданному эталону, а с учетом множества переменных. Программу можно тестировать по разным уровням, включая [7, с. 6]:

1. Проверку каждого отдельного модуля.
2. Тестирование взаимодействующих модулей.
3. Системное тестирование.

Такое тестирование может быть случайным, детерминированным или реальным, что позволяет выявить возможные отклонения и проблемы в работе системы.

Анализ уязвимости. При моделировании вероятности использования уязвимости можно применять вероятностные методы, такие как функция Лапласа, для оценки рисков на основе временных параметров.

Вывод активов, подверженных угрозам. Специалист по защите вводит в систему перечень активов, которые могут быть затронуты определённой угрозой.

Выбор нарушаемой характеристики безопасности. Что будет нарушено? Конфиденциальность, целостность или доступность данных? Это важный момент, который нужно учитывать для дальнейшего анализа угроз.

Последствия реализации угрозы. Каждая угроза может привести к разным последствиям, включая:

- Нарушение работы системы.
- Утечку персональных данных.
- Финансовые потери.

Важнейшим моментом здесь является корректная оценка этих последствий, что можно сделать с помощью экспертных методов [8, с. 116].

Для формирования таблицы типовой модели необходим предварительный анализ объекта с целью общей оценки уровня информационной безопасности. Как это сделать? Нужно чётко определить, какие активы организации нуждаются в защите, какие каналы утечек могут существовать и каким образом угрозы безопасности могут проявиться. И это не просто; требует внимательности. Задача — выявить риски и создать точную модель.

Общая карта распределённых сетей может быть сформирована с использованием систем мониторинга IT-инфраструктуры, подобных **Pandora FMS**. Такие системы позволяют создать наглядную визуализацию сетевой топологии с демонстрацией всех уровней взаимодействия устройств. Для выполнения сканирования сетей применяются сканеры уязвимостей:

1. **OpenVAS (Open Vulnerability Assessment System)** – это полнофункциональный сканер уязвимостей, который обеспечивает всестороннее сканирование сетевой инфраструктуры без каких-либо

ограничений. OpenVAS предоставляет детальную информацию о найденных уязвимостях, включая их классификацию, возможные методы эксплуатации злоумышленниками и рекомендации по устранению. Программа поддерживает актуальные базы данных уязвимостей, что позволяет своевременно выявлять новые угрозы. OpenVAS часто используется в рамках комплексных аудитов безопасности благодаря своей интеграции с другими инструментами анализа и мониторинга.

2. **Nmap (Network Mapper)** – мощное программное обеспечение для сканирования и анализа IP-сетей. Nmap позволяет настраивать разнообразные методы сканирования, включая определение активных хостов, открытых портов, используемых служб и операционных систем. Программа поддерживает сканирование сетей любой сложности и масштаба, от небольших локальных сетей до крупных корпоративных инфраструктур. Благодаря модульной архитектуре и поддержке скриптов (Nmap Scripting Engine, NSE), Nmap предоставляет возможность выполнять пользовательские тесты безопасности, включая поиск специфических уязвимостей.

3. **Network Scanner** – утилита для многопоточного сканирования сетей, которая обеспечивает быстрый и эффективный анализ сетевой инфраструктуры. Программа способна собирать информацию о различных сетевых ресурсах, таких как NetBIOS-узлы, веб-серверы и FTP-серверы. Использование многопоточной технологии позволяет ускорить процесс сканирования даже в крупных сетях. Network Scanner особенно полезен для первичной инвентаризации сети, определения доступных узлов и идентификации ключевых сервисов.

Применение указанных инструментов в комплексе позволяет получить глубокое представление о структуре и текущем состоянии сетевой инфраструктуры, выявить уязвимости и оценить потенциальные риски для информационной безопасности.

Теперь, когда данные собраны, наступает этап структурирования. Сначала составляется перечень угроз (типовая модель) и проверяется, какие из них могут воздействовать на безопасность информационной системы. Этот процесс позволяет наложить данные предварительного обследования и представить угрозы в виде реальных описаний, отражающих возможные последствия для безопасности компании. Здесь каждый шаг важен. Чтобы понять угрозу, нужно её детализировать. Операции уточнения, назначения и выбора — это не просто шаги, а уточняющие действия для каждого элемента

угрозы. Первые две операции означают расширение и конкретизацию свойства применительно к исследуемой системе, третья — предварительный анализ и выбор конкретного свойства с последующим его обобщением. Далее мы берем все угрозы и исключаем те, которые:

1. Не приводят к негативным последствиям (ущербу).
2. Не связаны с нарушителями нужного типа с нужными ему целями.
3. Требуют от нарушителей доступа, которого у них нет.

Давайте разберём подробнее столбцы типовой модели:

1. Первый столбец — № п/п. Просто нумерация угроз, чтобы не запутаться.

2. Второй — Наименование угрозы. Простой технический язык, но для чего? Чтобы разобраться в угрозах, не запутаться в терминах.

3. Третий — Способ реализации угрозы. Здесь описание одной фразой. Всё просто: «как именно эта угроза может быть реализована?».

4. Четвёртый — Используемые уязвимости. Уязвимости системы — какие они и какой через них может быть нанесён вред.

5. Пятый — Вид защищаемых активов. Какие активы подвержены угрозам и, следовательно, требуют защиты в первую очередь? Очень важно, потому что эти активы нужно защищать с самого начала.

6. Шестой — Вид воздействия на активы. Как именно угрозы могут воздействовать на эти активы? Что конкретно будет нарушено?

7. Седьмой — Нарушаемые свойства безопасности активов. Какие характеристики безопасности будут нарушены при реализации угрозы? Конфиденциальность, доступность, целостность? Всё это нужно чётко зафиксировать.

8. Восьмой — Возможные последствия. Реальные последствия для организации в случае успешной реализации угрозы. Что будет, если угрозу не остановить? Потери? Системные сбои? Это важно.

9. Девятый — Вероятность реализации угрозы. Статистика. Насколько вероятна реализация угрозы? Оценка вероятности в процентах или числовом эквиваленте.

10. Десятый — Уровень ущерба. Максимальные потери для компании, если угроза реализуется. Сколько это стоит? Важно знать.

11. Одиннадцатый — Уровень риска. Пять уровней оценки: от «очень низкого» до «очень высокого». Какую угрозу нужно отслеживать в первую очередь?

12. Двенадцатый — Контрмеры. Как избежать реализации угрозы? Какие шаги помогут минимизировать риски?

Теперь, что касается наложения данных предварительного обследования, необходимо выполнить несколько шагов. Это как составить подробную картину, которая поможет не только увидеть риски, но и минимизировать их [9, с. 177]. Как это сделать?

1. Рассматриваем активы организации (столбец №5). Находим те, что подвержены угрозам.

2. Сопоставляем угрозы с типовой таблицей и определяем, какие из них реально могут повлиять на безопасность (сравниваем со столбцом №7).

3. Формируем свою уникальную таблицу угроз для конкретной организации, оцениваем вероятность их реализации и последствия.

4. И, наконец, принимаем во внимание финансовые и ресурсные возможности организации для того, чтобы внести корректировки в перечень контрмер.

Не стоит забывать, что типовая модель — это интеллектуальная собственность разработчика, поэтому её использование в конкретной научной работе будет частным, адаптированным вариантом для определённой организации.

Выводы. Полученные данные дают общую картину качеству защищенности системы (с точки зрения защиты информации) организации. Данные позволяют увидеть уязвимые места сети и наметить перспективы дальнейшего развития в направлении наращивания её уровня информационной защищенности. Эта информация важна не только для понимания рисков, но и для финансовых расчётов в рамках системы защиты [10, с. 11]. Всё это поможет не только улучшить общую картину безопасности, но и стать основой для разработки концепции информационной безопасности организации, её стратегического плана, должностных инструкций и других документов.

Завершая, можно сказать, что все полученные данные образуют «портрет нарушителя», который станет отправной точкой для создания эффективного плана защиты информации.

Список литературы

1. РД РФ «Безопасность информационных технологий. Критерии оценки безопасности информационных технологий». — Гостехкомиссия — 2003.

2. РД РФ «Безопасность информационных технологий. Типовые модели угроз безопасности информационных технологий автоматизированных систем критического применения» — 2-я ред. — Гостехкомиссия — 2003.

3. ФЗ РФ «О техническом регулировании». № 184 от 27.12.2002 г.

4. ФЗ РФ «О коммерческой тайне» № 98 от 29.07.2004 г. (в ред. Закона РФ № 9-ФЗ от 02.02.2006 г., с изм., внесенными Федеральным законом № 231-ФЗ от 18.12.2006 г.).

5. ФЗ РФ «О государственной тайне» № 5 485-1 от 21.07.1993 г. (в ред. Федеральных законов № 131-ФЗ от 06.10.1997 г., № 86-ФЗ от 30.06.2003 г., № 153-ФЗ от 11.11.2003 г., № 58-ФЗ от 29.06.2004 г., № 122-ФЗ от 22.08.2004 г., с изм., внесенными Постановлением Конституционного Суда РФ № 8-П от 27.03.1996 г., определениями Конституционного Суда РФ № 293-О от 10.11.2002 г., № 314-О от 10.11.2002 г.).

6. Е.Н. Тищенко, Е.Ю. Шкаранда. Алгоритмизация процесса формирования частной модели угроз безопасности персональных данных // Известия ЮФУ. Технические науки – 2013 – №12 – С. 180-187.

7. Шураков В.В. Надежность программного обеспечения систем обработки данных: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1987 – 272 с.

8. Тищенко Е.Н., Строкачева О.А. Оценка параметров надежности защищенной платежной системы в электронной коммерции // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2006 – № 22 – С. 115-122.

9. С.С. Соколов. Модель угроз информационной безопасности организаций // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2009 – №2 – С. 176-180.

10. Склюев Р.Я. Технологии обеспечения комплексной информационной безопасности в государственном учреждении // Естественнонаучный журнал «Точная наука». – 2022. – №139. – С. 10-11.

© Ф.Н. Елагин, 2025

**СЕКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

DOI 10.46916/30012025-5-978-5-00215-659-7

О ЗАПУТАННЫХ ФОТОНАХ В КВАНТОВЫХ ТОЧКАХ И НАНОКРИСТАЛЛАХ

Жуков Николай Дмитриевич
кандидат физ.-мат. наук

Аннотация: На вольтамперных характеристиках квантоворазмерных нанокристаллов проявляются резонансные пики тока, обусловленные квантовой неопределённостью электронных состояний и, соответственно, пространственно-временной неустойчивостью заряда. При взаимодействии электрона с атомом происходит торможение с возможной бифуркацией его состояний и излучением фотона со специфическими свойствами и суперкоротким временным интервалом. Эксперимент на двух одинаковых выборках нанокристаллов показал, что при их удалённом взаимодействии резонансные состояния разрушаются, что может быть рассмотрено как проявление квантовой запутанности. Нанокристалл в этом случае может быть источником и регистратором запутанных фотонов. Предположено, что физическая модель запутанного фотона может определяться тем, что его временной интервал много меньше периода колебаний электромагнитной волны.

Ключевые слова: наночастица, квантовая точка, нанокристалл, размерное квантование, квантовая проводимость, квантовые осцилляции, квантовая запутанность, запутанные состояния, запутанные фотоны.

ABOUT ENTANGLED PHOTONS IN QUANTUM DOTS AND NANOCRYSTALS

Zhukov Nikolay Dmitrievich

Abstract: Resonant current peaks appear on the voltage characteristics of quantum-sized nanocrystals due to the quantum uncertainty of electronic states and, consequently, the space-time instability of the charge. When an electron interacts with an atom, deceleration occurs with a possible bifurcation of its states and the emission of a photon with specific properties and a super-short time interval. An experiment on two identical samples of nanocrystals has shown that when they

interact remotely, resonant states are destroyed, which can be considered as a manifestation of quantum entanglement. In this case, the nanocrystal can be a source and recorder of entangled photons. It is assumed that the physical model of an entangled photon can be determined by the fact that its time interval is much shorter than the oscillation period of the electromagnetic wave.

Key words: nanoparticle, quantum dot, nanocrystal, dimensional quantization, quantum conduction, quantum oscillations, quantum entanglement, entangled states, entangled photons.

Введение

В 2022 и 2023 годах присуждены три Нобелевские премии, так или иначе, касаемые проблем квантовых точек: по химии за открытие и разработку методов синтеза квантовых точек [1]; по физике – за эксперименты с запутанными фотонами [2] и за создание ультракоротких вспышек излучения аттосекундной длительности [3]. Квантовые точки – наночастицы с размерами менее 10 нм – активно развиваемое направление науки и технологий, создающее новые возможности для нанoeлектроники, фотонной и квантовой информатики [4, 5]. Самыми перспективными для квантовых точек являются полупроводниковые нанокристаллы, развиваемые в последние годы как самостоятельное научное, технологическое и прикладное направление [6].

В последние годы проявляется повышенный интерес к одному из предсказанных теорией явлений – квантовой запутанности. При этом экспериментальные исследования проводятся на фотонах, которым тем или иным способом придаются свойства запутанности. Квантовая запутанность из мысленного эксперимента стала физической реальностью. В виде запутанности квантовая механика предлагает ресурсы, отсутствующие в классических системах, и их использование обещает дать гигантские результаты в важнейших направлениях информатики – сверхбыстрых вычислений, криптографии, информационной телепортации [7].

В большинстве экспериментов в качестве запутанных частиц используются фотоны. Это объясняется относительной простотой их получения и передачи в детекторы, а также дуальной или бинарной природой измеряемого состояния (положительная или отрицательная спиральность, например). Физический смысл этих методов состоит в том, чтобы в реальном времени создать пары одиночных одинаковых фотонов и провести одновременные

измерения коррелированности (спутанности, запутанности) их свойств в условиях изменений на одном из пары.

Другим, более эффективным способом является использование источников, излучающих непосредственно запутанные фотоны. Получение таких источников в настоящее время является нерешённой задачей. Одним из вариантов её решения могут быть наночастицы в соответствующих для этого условиях. В последние годы некоторыми учёными проводились исследования этого варианта с использованием квантовых точек, когда запутанные пары фотонов могут излучаться через биэкситон-экситонный каскад, благодаря чему можно добиться высокой чистоты состояний, если тонкая структура экситонов достаточно слабо расщеплена [8]. В этом случае эксперименты с фотонами проводятся на квантовых точках относительно широкозонных полупроводников. Исследования с электронной проводимостью являются другим вариантом и проводятся на квантовых точках и нанокристаллах узкозонных полупроводников, в частности, антимионида индия InSb [9 – 11].

В данной работе делается попытка доказать, что полупроводниковые квантоворазмерные нанокристаллы могут быть источниками и регистраторами запутанных фотонов. При этом предлагается вариант физической модели запутанных электронных состояний и запутанных фотонов. Для решения поставленной задачи нами исследуются особенности электронного транспорта и излучений в нанокристаллах узкозонных полупроводников [10, 11].

Образцы и измерения

Нанокристаллы синтезировались коллоидной химией, контролировались на случайных выборках методами сканирующей электронной микроскопии (SEM) по стехиометрическому составу и ТЕМ-контроля их формы и размеров на просвечивающем электронном микроскопе Libra-120 (CarlZeiss, Германия), исследовались методом вольтамперных характеристик (ВАХ). Измерения ВАХ проводились на отдельных нанокристаллах в межэлектродном нанозазоре сканирующего зондового микроскопа SOLVERNano, использованного как зондовая станция в режимах автоэмиссии из зонда при относительно больших величинах нанозазора зонд-образец (~5 нм).

На рис. 1 представлены типичный фрагментарный ТЕМ-снимок нанокристаллов, нанесённых на подложку методом плёнок Ленгмюра-Блоджетт, и соответствующая гистограмма распределения по размерам (чёрные столбцы), построенная по измерениям двухсот точек на снимке. Из снимка можно заключить, что размещение нанокристаллов имеет плотный характер,

а их форма – полигональная с геометрическими фигурами от трёх- до пятиугольной. Распределение по размерам близко к нормальному (серые столбцы) с дисперсией 0.544 nm.

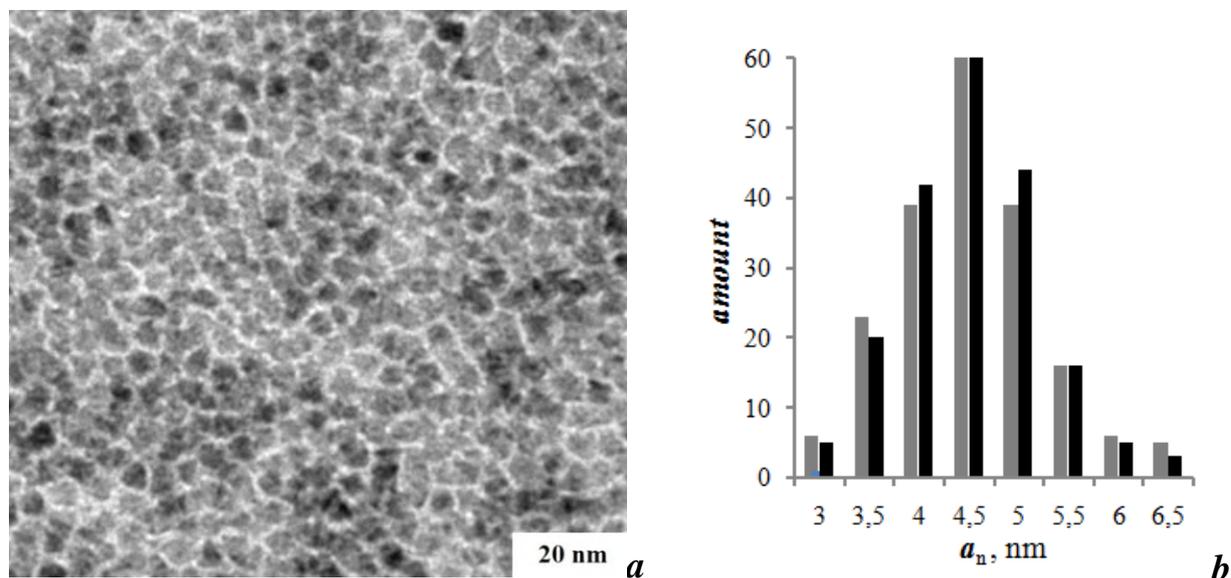


Рис. 1. *a*: типичный фрагментарный ТЕМ-снимок нанокристаллов NC-InSb на плёнке Легмюра-Блоджетт; *b*: гистограммы распределения нанокристаллов по размерам

На рис. 2,*a* приведены варианты типичных ВАХ для NC-InSb, имеющих особенности в виде отдельных резких пиков и квазипериодических пульсаций тока. Пики мы трактуем как резонансные и объясняем в модели электронного волнового транспорта, при котором происходит интерференционный отбор установившихся стоячих дебройлевских волн. Отличия в ВАХ мы объясняем зависимостью квантуемой энергии электрона и, соответственно, его длины волны де Бройля, от размеров дистанций a_n движения между кристаллографическими плоскостями и границами нанокристаллов. Для относительно малых a_n выполнение условий резонанса требует более высоких значений энергии (напряжения), поэтому на кривой 1 рис. 2,*a* пик не проявляется. Для случаев увеличения a_n резонансный пик наблюдается (кр. 2 и 3, рис. 2,*a*), и даже могут проявиться два пика – кр. 2, рис. 2,*a*, при значениях $V \sim 0.6$ V (квантовое число $q=1$) и $V \sim 2.4$ V ($q=2$).

При этом понятно, что модели отбора состояний и образования стоячих волн, и, соответственно, вид ВАХ являются многообразными. А проявление «хороших» ВАХ (кр. 2 рис. 2,*a*) имеет вероятностный характер.

Экспериментально нами проверено, что эта вероятность прямо зависит от типа полупроводника, достигая для самого «квантоворазмерного» NC-InSb значений 60% (частично, такая информация отображена в табл. 1), размеров и структурного совершенства нанокристалла. То, что процесс электронного транспорта происходит внутри нанокристалла, а не является простым надбарьерным туннелированием через него, подтверждается характером ВАХ. На рис. 2,*b* изображена ВАХ кривой 2 в логарифмических координатах, откуда следует, что в нанокристалле происходит диффузионно-дрейфовый электронный транспорт в модели тока, ограниченного пространственным зарядом [10].

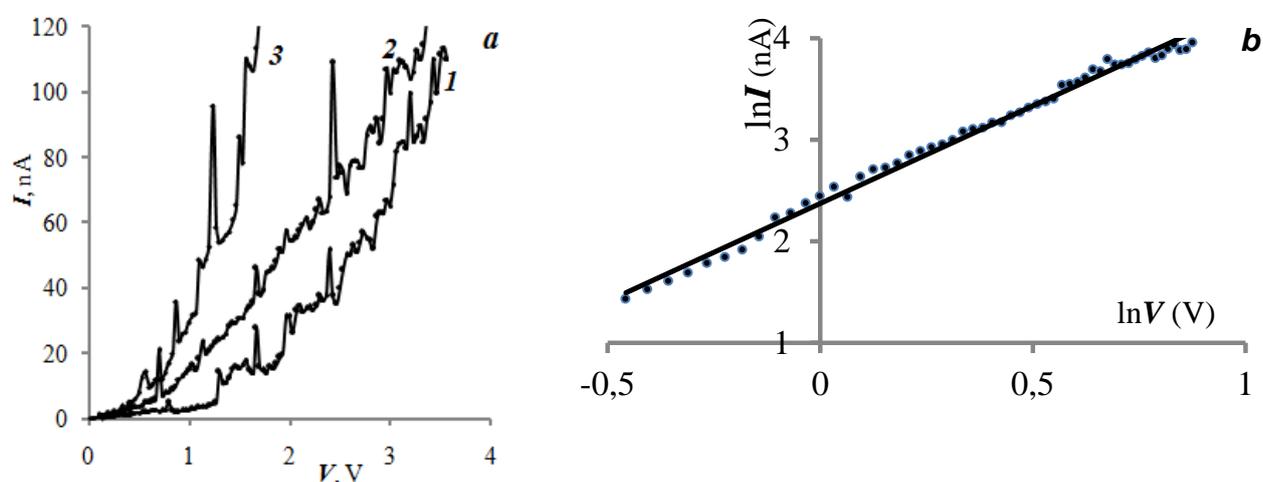


Рис. 2. *a*: виды вольтамперных характеристик NC-InSb (пояснения в тексте); *b* – ВАХ кривой 2 в логарифмических координатах, $y=1,93x+2,37$ $R^2=0,993$.

Эксперимент

В экспериментах исследователей с запутанными фотонами два потока фотонов с нулевым суммарным спином, вылетевшие из источника, направлялись на призмы Николя, в которых за счёт двойного лучепреломления происходило разделение поляризаций каждого из фотонов на элементарные, после чего пучки двумя потоками, разнесёнными на значительное расстояние, направлялись на детекторы. Сигналы от детекторов через фотоумножители поступали в регистрирующее устройство, где вычислялось неравенство Белла путём счёта количества фотонов.

В этих экспериментах запутанные фотоны, таким образом, создаются из обычных (незапутанных), а само явление запутанности проверяется как

информационная телепортация. В нашей работе мы считаем, что нанокристалл при определённых условиях может быть источником запутанных фотонов. Тогда эксперимент может быть более простым.

Такой эксперимент проведён нами на двух одинаковых зондовых сканирующих микроскопах NANOEDUCATOR, электрически и пространственно не связанных и расположенных на расстоянии примерно в один метр. Сначала проводилось измерение ВАХ каждого образца при отдельном, а затем – при одновременном включении. На каждом из образцов выбирались 25-30 точек (нанокристаллов) в одинаковой зоне, измерялись ВАХ, и проводилась их статистическая обработка. На рис. 3 представлены усреднённые ВАХ образцов NC-InSb без взаимодействия (кр. 1 и 2) и при их взаимодействии предполагаемым запутанным излучением (кр. 1* и 2*). ВАХ с проявлением резонанса (характерными резонансными пиками) существенно относительно сдвинуты (рис. 3,*a*). ВАХ без таковых качественно не изменились (рис. 3,*b*).

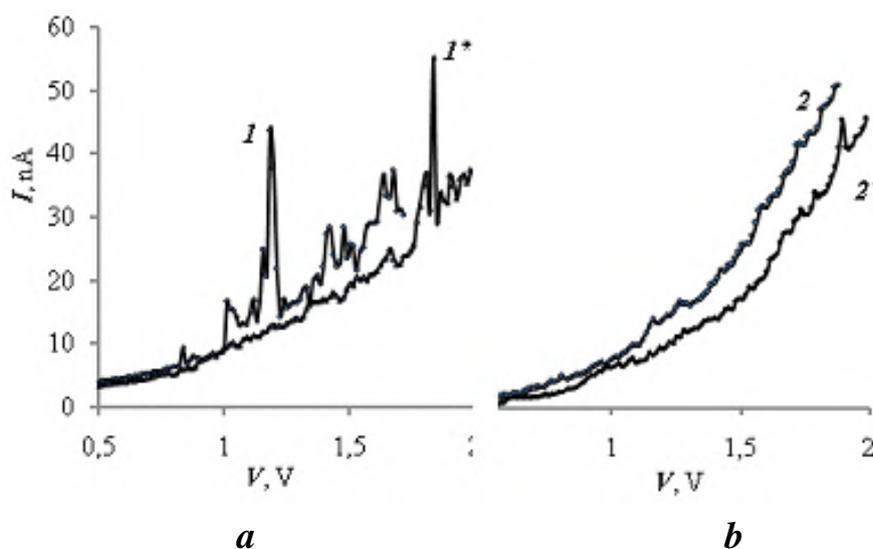


Рис. 3. Типичные ВАХ образцов NC-InSb без взаимодействия (1 и 2) и при взаимодействии предполагаемым излучением (1* и 2*).
a – ВАХ с характерными резонансными пиками; *b* – без таковых

Нами получены и исследованы статистические данные изменений ВАХ, из которых следует, что положения пиков (величины напряжения) существенно сдвинулись в сторону больших значений (табл. 1). При этом по той же причине и с учётом ограниченности интервала напряжения (не более 2 V), существенно выросла доля ВАХ без пиков.

Наблюдаемое явление мы объясняем тем, что в гамме нанокристаллов одной партии всегда найдутся абсолютно одинаковые по размерам и структурному совершенству, излучающие одновременно абсолютно одинаковые одиночные фотоны, что, может быть, подобно проявлению квантовой запутанности. Благодаря параметризованному однофотонному излучению, взаимодействующему только с «родной» средой, возможно проявление, аналогичное квантовой запутанности.

Таблица 1

Данные по ВАХ дистанционно взаимодействующих NC-InSb

Измерения ВАХ двух одинаковых образцов по одиночке и вместе	Образец 1		Образец 2		
	одиночно	вместе	одиночно	вместе	
К-во ВАХ-точек (нанокристаллов),	25	25	25	25	
из них с сильно выраженными пиками	11	3	12	3	
из них же вообще без пиков	4	11	4	11	
Средние значения напряжения пиков на ВАХ, в скобках количество нанокристаллов					
Интервалы на ВАХ:	0.5÷1 V	0.77 (6)	(2)	0.71 (5)	(0)
	1÷1.5 V	1.29 (10)	1.56 (8)	1.22 (10)	1.42 (8)
	1.5÷2 V	1.71 (5)	1.77 (6)	1.72 (6)	1.92 (6)

Обсуждение

Электрон в его квантовых состояниях имеет два фундаментальных свойства в зависимости от того, как он движется (в модели частицы) – орбитальное движение и вектор собственного магнитного поля, диффузионно-дрейфовое движение и вектор его скорости. Квантовый характер движения электрона в этих двух случаях отображается параметрами спина и волнового вектора. При этом не любые квантовые состояния электрона могут быть подвержены запутанности.

Квантовая размерность нанокристалла обусловлена тем, что все его размеры менее длины волны де Бройля для электрона. Это, в свою очередь, означает, что вероятность нахождения неравновесного электрона проводимости

в любой точке нанокристалла примерно одинакова и близка к единице. В этом случае, очевидно, что инжектированный в нанокристалл неравновесный электрон проводимости в нём может быть только один, иначе волновые функции соседних электронов перекрывались бы, и происходило бы кулоновское взаимодействие и взаимная блокада. Процесс транспорта, таким образом, является одноэлектронным с проявлениями квантовых проводимости и осцилляций, а электрон-фотонное взаимодействие и генерация – однофотонными. При этом «путь» движения электрона, как квантовой частицы, состоит из последовательных одномерных линейных дистанций – длин резонаторов, образованных параллельными кристаллографическими плоскостями. В транспорте электрона проявляется дуализм его свойств – квантово-волновой процесс с отбором квантовых состояний интерференцией плоских волн и движение электрона как квантовой частицы, имеющей массу и импульс.

Электрон в модели частицы движется между границами нанокристалла по атомным орбиталям. На этих орбиталях он квазисвободен и может иметь спин. На определённых участках этого движения электрон испытывает торможение (взаимодействие с атомом решётки), излучая фотон с определёнными специфическими свойствами электромагнитной волны. Физическая суть явления, на наш взгляд, в этом случае состоит в том, что электрон в нанокристалле, осциллируя резонансно во времени и пространстве, создаёт однофотонное (точнее, по-фотонное) излучение с жёстко фиксированными параметрами (частота, поляризация, когерентность, фазовые соотношения, спин и др.). Кроме того, временной интервал излучения (временной размер фотона) экстремально мал. Назовём такое излучение, условно, запутанным фотоном. Такое излучение, скорее всего, взаимодействует только с электроном в том же состоянии, что и излучивший, то есть с точно таким же нанокристаллом. При этом состояние неопределённости выразится в статистической разнице заданных технологически свойств нанокристалла и квантово-механической неопределённости состояний электрона в нём. Найти два абсолютно одинаковых нанокристалла если и возможно, то только статистически на большом количестве нанокристаллов случайной выборки. В этом случае должно проявиться взаимодействие двух одинаковых образцов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и лишенных всякого влияния очевидного характера – электрического и электромагнитного-волнового. Благодаря жёстко параметризованному однофотонному излучению,

взаимодействующему только с «родной» средой, возможно его проявление, аналогичное квантовой запутанности.

Принципиально важным параметром фотона является его временной интервал t_Q . В моделях квантовой информатики (и запутанности) он играет роль времени декогеренции [12]. Получение суперкоротких длительностей излучения является фундаментальной проблемой [3]. Мы предполагаем, что в нашем случае генерированные квантоворазмерным нанокристаллом запутанные фотоны имеют, по крайней мере, фемтосекундные временные интервалы. Это предположение мы делаем на основе того, что излучаемые в нашем случае запутанные фотоны должны иметь временные интервалы на один-два порядка меньше, чем период основной электромагнитной волны, обусловленной действием квантового осциллятора, генерирующего в терагерцевом частотном диапазоне [11].

Физический смысл запутанного фотона, на наш взгляд, заключается в том, что его временной интервал меньше времени периода колебаний электромагнитной волны $T_Q - t_Q \ll T_Q$. По нашему мнению, когда исследователи искусственными приёмами пытаются получить запутанные фотоны из «обычных», первое, что они делают – получают однофотонное излучение с максимально коротким t_Q и максимально большим T_Q (такие фотоны можно было бы назвать дробными). Но в их методах таких фотонов очень мало – поэтому они имеют и считают отдельные (запутанные) фотоны как небольшие вероятностные количества из огромного числа исходных (лазерных) фотонов. Благодаря своему суперкороткому времени излучения фотон не взаимодействует с любой обычной средой уже потому, что она «не успевает» реагировать на него.

Таким образом, в работе на основе статистических измерений характеристик электронной проводимости предполагается, что нанокристаллы узкозонных полупроводников могут быть источниками и регистраторами запутанных фотонов, а сами запутанные фотоны имеют свойства избирательного взаимодействия, обеспечивая, тем самым, информационно-телепортационное проявление.

Благодарности – автор благодарен аспиранту Гаврикову М.В. за измерения.

Политика обмена данными – данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить у автора по обоснованному запросу.

О конфликте интересов – у автора нет конфликтов интересов, подлежащих раскрытию.

О финансировании – данная статья подготовлена по личной инициативе.

Список литературы

1. URL: https://elementy.ru/novosti_nauki/434157/ Nobelevskaya_ premi ya_po_khimii_2023
2. URL: https://elementy.ru/novosti_nauki/434024/Nobelevskaya_premiya_po_fizike_2022
3. URL: https://elementy.ru/novosti_nauki/434150/Nobelevskaya_premiya_po_fizike_2023
4. Selvin R, et al. Understanding Ergonomics in Nanotechnology Workspaces: Ergonomics in Nanotechnology. *Ergonomics Int J* 2024, 8(2): 000324. DOI: 10.23880/eoij-16000324
5. А.И. Аржанов, А.О. Савостьянов, К.А. Магарян, К.Р. Каримуллин, А.В. Наумов Фотоника полупроводниковых квантовых точек: фундаментальные аспекты. *Фотоника*, Выпуск #8/2021 DOI: 10.22184/1993-7296.FRos.2021.15.8.622.641
6. F. Montanarella, M.V. Kovalenko. Three Millennia of Nanocrystals. *ACS Nano*, 2022, 16 (4) , 5085-5102. <https://doi.org/10.1021/acsnano.1c11159>
7. Greenberger D., Horne M., Zeilinger A. (2007), Going Beyond Bell's Theorem, arXiv:0712.0921v1 [quant-ph]. DOI 10.1007/978-94-017-0849-4.
8. B. Höfer, F. Olbrich, J. Kettle and others. Tuning emission energy and fine structure splitting in quantum dots emitting in the telecom O-band. : *AIP Advances* 9, 085112 (2019); doi: 10.1063/1.5110865
9. Z. Lei¹, E. Cheah, R. Schott¹, Ch. A Lehner, U. Zeitler, W. Wegscheider, Thomas Ihn, K. Ensslin. Quantum transport in InSb quantum well devices: progress and perspective. *J. Phys.: Condens. Matter* 36 (2024) 383001 (11pp) DOI 10.1088/1361-648X/ad5246
10. Н.Д. Жуков, М.В. Гавриков. Электронный транспорт в одиночных коллоидных квантово-размерных частицах в межэлектродном нанозазоре. *Письма в ЖТФ*, 2022, том 48, вып. 8, с.с. 18 – 22. DOI: 10.21883/PJTF.2022.08.52361.19090. (Technical Physics Letters, 2022, Vol. 48, No. 3, 61-65. DOI: 10.1134/S106378502009014X)

11. Н.Д. Жуков, С.А. Сергеев, А.А. Хазанов, И.Т. Ягудин. Особенности излучательных свойств квантово-размерных частиц узкозонных полупроводников. Письма в ЖТФ, 2021, том 47, вып. 22, с.с. 37-40. DOI: 10.21883/PJTF.2021.22.51725.18927. (Technical Physics Letters, 2022, Vol. 48, No. 14. P.p.70-73. DOI: 10.21883/PJTF.2021.22.51725.18927)
12. Нильсен М., Чанг И. Квантовые вычисления и квантовая информация. Изд-во М:МИР. 2006. 824 с. <https://djvu.online/file/cO8qDRGAwOie2>.

УДК 517.93

ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПСЕВДОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Писаренко Антон Сергеевич

аспирант

Шмаль Игорь Олегович

аспирант

Аннотация: В статье рассматриваются возможности использования псевдодифференциальных уравнений (ПДУ) для задач фильтрации сигналов. Обсуждаются основные свойства ПДУ, их применение в задачах обработки сигналов и моделирования, преимущества по сравнению с классическими методами, а также ограничения, связанные с вычислительными затратами и сложностью реализации. Приводится обзор современных исследований в области ПДУ и их использования в инженерных и научных приложениях.

Ключевые слова: псевдодифференциальные уравнения, обработка сигналов, радиоэлектронное противодействие, фильтрация сигналов, нелинейные процессы, адаптивные методы, спектральный анализ.

SIGNAL FILTERING USING PSEUDODIFFERENTIAL EQUATIONS

Pisarenko Anton Sergeevich

Shmal Igor Olegovich

Abstract: The article examines the potential of using pseudodifferential equations (PDE) for signal filtering tasks. It discusses the fundamental properties of PDEs, their application in signal processing and modeling tasks, advantages compared to classical methods, as well as limitations related to computational costs and implementation complexity. A review of contemporary research in the field of PDEs and their application in engineering and scientific contexts is provided.

Key words: pseudodifferential equations, signal processing, electronic warfare, signal filtering, nonlinear processes, adaptive methods, spectral analysis.

Введение

Современные системы связи и обработки сигналов играют ключевую роль в различных сферах, включая гражданские и военные системы. Однако с развитием радиоэлектронной борьбы (РЭБ) возникает всё больше угроз, способных нарушить устойчивую работу таких систем.

Традиционные методы обработки сигналов, такие как фильтры, спектральный анализ и адаптивные алгоритмы, зачастую оказываются недостаточно эффективными в условиях сложных и динамически изменяющихся помех, создаваемых средствами РЭБ. Это стимулирует поиск новых подходов, способных повысить устойчивость систем к воздействиям помех и интерференции.

Псевдодифференциальные уравнения, являющиеся обобщением классических дифференциальных уравнений, представляют собой перспективный инструмент в этой области. Они уже нашли применение в задачах математического моделирования, обработки изображений, механике и акустике, демонстрируя высокую эффективность при работе с системами, подверженными сложным и нелинейным воздействиям [1-5].

Цель данной статьи — рассмотреть основы теории псевдодифференциальных уравнений, их основные свойства и потенциальные области применения в обработке сигналов. Также ознакомимся с текущими работами в данном направлении.

Введение в псевдодифференциальные уравнения

Псевдодифференциальные уравнения представляют собой важный инструмент современной математики, применяемый в различных научных областях. Исторически теория этих уравнений начала развиваться в середине XX века, когда работы Ларса Хёрмандера заложили основы анализа псевдодифференциальных операторов, используемых для исследования уравнений в частных производных [6]. Эти операторы стали эффективным средством для описания процессов, связанных с нелинейностью и нестационарностью, таких как распространение волн, фильтрация сигналов и другие задачи.

Одним из ключевых свойств псевдодифференциальных уравнений является их способность описывать широкий класс процессов, включая как локальные, так и нелокальные явления [7]. Это достигается благодаря использованию символов операторов, которые могут быть определены

в частотной области, что позволяет учитывать сложные зависимости между различными переменными.

Кроме того, псевдодифференциальные уравнения обеспечивают естественное включение дисперсионных эффектов и затухания, что делает их особенно полезными для моделирования процессов, где важны временные и частотные характеристики. Это свойство широко используется в задачах распространения волн в сложных средах, где необходимо учитывать неоднородности и влияние внешних факторов.

Ещё одной важной особенностью является способность псевдодифференциальных уравнений работать с нестационарными системами. В отличие от традиционных подходов, они позволяют эффективно описывать динамику систем, находящихся под воздействием сложных, быстро меняющихся условий. Это делает их незаменимыми в задачах обработки сигналов, где требуется учитывать как временные, так и спектральные свойства сигналов.

Также эти уравнения обладают мощным аналитическим аппаратом, позволяющим проводить качественный и количественный анализ решений. Благодаря этому они применяются в численных методах и алгоритмах, обеспечивая высокую точность вычислений [8-10]. Такие свойства, как компактность представления и удобство численной реализации, делают псевдодифференциальные уравнения важным инструментом для современных вычислительных методов.

Математическая основа псевдодифференциальных уравнений базируется на анализе Фурье и свойствах символов операторов, которые позволяют преобразовывать сложные дифференциальные задачи в более удобные для анализа формы [7]. Основной идеей является замена традиционных дифференциальных операторов на операторы, действующие в частотной области, что дает возможность учитывать широкий спектр явлений, включая дисперсию и затухание.

Применение псевдодифференциальных уравнений в различных областях науки демонстрирует их универсальность и эффективность в решении сложных задач. В физике и квантовой механике они широко используются для анализа временно-частотных характеристик сложных систем. В работе Люефа и МакНалти [11] представлен подход Quantum Time-Frequency Analysis, который расширяет методы квантового гармонического анализа за счет включения модуляций операторов, наряду с трансляциями. Этот подход основан на

проективном представлении двойственного фазового пространства и позволяет строить классы модификаций операторов с различными свойствами, такими как дискретизация и преобразования между функциями. Исследование показывает, как модульные пространства операторов и известные классы символов для псевдодифференциальных операторов могут быть связаны, позволяя восстанавливать знакомые объекты из классического временно-частотного анализа.

В механике псевдодифференциальные уравнения играют важную роль в моделировании сложных материалов, таких как вязкоупругие среды, где традиционные подходы не способны адекватно описать нелинейные свойства. В работе Мирсаидова и соавторов предложена математическая модель, описывающая колебания вязкоупругой пластины с сосредоточенными массами, учитывающая физически нелинейное деформирование материала [12]. Для построения модели применялась интегральная зависимость Больцмана-Вольтерры с ядром Колтунова-Ржаницына, а для численного решения использовались методы дискретизации по Бубнову-Галёркину. Такой подход позволяет детально анализировать деформации пластин в условиях сложных нагрузок, что важно для проектирования инженерных конструкций с высокой точностью и надежностью.

В инженерии псевдодифференциальные уравнения также активно используются для решения задач обработки изображений. В работе Сурьи Прасада и Воротникова представлены векторные диффузионные потоки с переменными показателями, основанные на $p(x)$ -Лапласиане, которые применяются для восстановления изображений, поврежденных шумом [13]. Особенность их подхода заключается в использовании пространства ограниченной векторной частичной вариации (BVPV) и введении адаптивных переменных показателей, что позволяет учитывать сложную структуру изображений. Такой метод продемонстрировал свою эффективность в задачах восстановления цветных изображений, превосходя традиционные подходы, основанные на уравнениях в частных производных.

Обработка сигналов

Радиоэлектронная борьба (РЭБ) оказывает значительное влияние на современные системы связи, создавая многочисленные вызовы в обработке сигналов. Основное воздействие РЭБ проявляется через создание помех различной природы, включая шумовые помехи, интерференцию и задержки в передаче сигналов. Шумовые помехи возникают из-за целенаправленного

добавления случайных сигналов в канал связи, что приводит к ухудшению отношения сигнал/шум и, как следствие, снижению качества передачи данных [14, 15]. Интерференция, в свою очередь, представляет собой наложение нескольких сигналов, работающих в одном частотном диапазоне, что усложняет выделение полезного сигнала из общей массы [16].

Задержки сигналов, связанные с использованием помех или сложных условий распространения радиоволн, создают дополнительные трудности, так как вызывают расхождение во времени приёма данных и затрудняют синхронизацию в системах [17-19]. Эти виды воздействия приводят к необходимости разработки надёжных методов фильтрации и восстановления сигналов.

Методы противодействия помехам, вызванным внешним воздействием (РЭБ), можно разделить на три основные категории: классические фильтры, адаптивные методы и спектральные подходы. Каждый из них имеет свои преимущества, недостатки и область применения [16].

Эти методы часто оказываются недостаточными для адекватного подавления сложных помех, требующих более глубокого анализа временных и частотных характеристик. Современные подходы, включая адаптивные и нелинейные методы, частично решают проблему, но их реализация сопряжена с вычислительными сложностями, особенно в реальном времени.

Классические фильтры представляют собой базовый инструмент обработки сигналов. Они включают такие методы, как низкочастотные, высокочастотные и полосовые фильтры, основанные на линейных временных или частотных характеристиках. Основное преимущество классических фильтров заключается в их простоте и доступности для реализации [20]. Однако в условиях сложных и динамически изменяющихся помех их эффективность значительно снижается, поскольку они плохо адаптируются к изменениям в окружающей среде и природе помех.

Адаптивные методы включают в себя алгоритмы, которые способны изменять свои параметры в зависимости от текущих условий. Например, адаптивные фильтры LMS (Least Mean Squares) и RLS (Recursive Least Squares) позволяют эффективно подавлять помехи, анализируя входной сигнал в реальном времени и подстраиваясь под его изменения. Такие подходы демонстрируют высокую эффективность при наличии динамических помех, однако их реализация требует значительных вычислительных ресурсов, что

может быть проблематично для систем с ограниченной мощностью или работающих в режиме реального времени [21, 22].

Спектральные методы основываются на анализе и обработке сигналов в частотной области. К ним относятся быстрые преобразования Фурье (FFT) [23] и методологически более сложные подходы, такие как вейвлет-анализ [24]. Они позволяют выделять полезные компоненты сигнала, отсекая частотные составляющие, связанные с помехами. Спектральные методы особенно эффективны для периодических и квазипериодических помех. Однако для их успешного применения требуется высокая частотная разрешающая способность, а также точное знание характеристик помех, что не всегда возможно в условиях РЭБ.

Основные методы фильтрации сигналов для наглядности представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1

Методы фильтрации сигналов

Тип метода	Описание	Преимущества	Недостатки
Низкочастотный фильтр [16]	Пропускает сигналы с частотами ниже заданного порога, ослабляя высокочастотные компоненты.	Простота реализации, эффективен для удаления шума.	Непригоден для сигналов с высокой частотной составляющей.
Высокочастотный фильтр [16]	Пропускает сигналы с частотами выше заданного порога, ослабляя низкочастотные компоненты.	Полезен для выделения высокочастотных деталей сигнала.	Непригоден для сигналов с важными низкочастотными компонентами.
Полосовой фильтр [16]	Пропускает сигналы в определённом диапазоне частот, ослабляя остальные компоненты.	Эффективен для обработки сигналов в узких частотных диапазонах.	Требует точной настройки частотного диапазона, ограниченная универсальность.
Режекторный фильтр [16]	Ослабляет сигналы в заданном узком диапазоне частот, пропуская остальные компоненты.	Полезен для подавления специфических помех, таких как сетевые наводки.	Ограниченная область применения.
Адаптивный фильтр LMS [21]	Настраивает параметры в реальном времени, минимизируя среднеквадратическую ошибку.	Эффективен в динамической среде, обучаемый.	Высокая вычислительная сложность, требует времени для обучения.

Тип метода	Описание	Преимущества	Недостатки
Адаптивный фильтр RLS [21]	Обеспечивает быструю адаптацию, минимизируя ошибку на основе рекурсивного алгоритма.	Быстрая реакция на изменения, высокая точность.	Затраты на вычисления значительно выше, чем у LMS.
Фильтр Калмана [27]	Оценивает состояние системы, подавляя шум на основе вероятностной модели.	Эффективен для фильтрации в реальном времени, прогнозирование.	Зависимость от модели системы, сложность настройки параметров.
Спектральный метод FFT [23]	Преобразует сигнал в частотную область для выделения частотных компонентов.	Высокая эффективность для периодических помех.	Не работает с непериодическими и сильно шумными сигналами.
Вейвлет-анализ [24]	Анализирует сигнал с локализацией по времени и частоте, разделяя компоненты разного масштаба.	Высокая гибкость, применим для сложных сигналов.	Высокая вычислительная сложность, требует выбора подходящей базы вейвлетов.
Нелинейные методы (Медианный фильтр) [25]	Убирает выбросы, сглаживая сигнал с сохранением резких изменений.	Простота реализации, хорошо подавляет импульсные шумы.	Малоэффективен для сигналов с высоким уровнем случайного шума.
Сингулярное разложение (SVD) [26]	Выделяет основные компоненты сигнала на основе матричного разложения.	Эффективно для разделения сигналов и шума.	Высокая вычислительная сложность, ограниченная применимость для реального времени.

Наряду с высокоинтерпретируемыми методами, активно развиваются методы, основанные на нейронных сетях (НС). В исследовании Цибулиса и других авторов [41] обсуждается использование генеративно-сопоставительных нейронных сетей для фильтрации сигналов, подверженных интенсивным шумам. В исследовании Шевицки, Уоткинса, Ман и Жирара анализируются возможности использования глубоких нейронных сетей (DNN) для задач цифровой фильтрации сигналов [42]. Особое внимание уделено обучению сетей для подавления шума и восстановления сигналов в реальном времени.

Несмотря на свои преимущества, НС имеют и определённые ограничения. Одним из ключевых недостатков является так называемый «чёрный ящик» — интерпретировать результаты работы нейронных сетей зачастую затруднительно. Это может быть критичным в системах, где

прозрачность и объяснимость обработки данных играют решающую роль. Также стоит отметить высокую вычислительную сложность НС, которая становится особенно заметной при обработке сигналов в реальном времени.

Потенциальное применение псевдодифференциальных уравнений

Одним из направлений применения псевдодифференциальных уравнений является улучшение устойчивости и фильтрации сигналов в условиях, когда традиционные методы сталкиваются с ограничениями. Эти уравнения позволяют моделировать более сложные зависимости между параметрами сигналов и помех, что делает их мощным инструментом для анализа и обработки данных в динамически изменяющейся среде [28, 29].

Использование псевдодифференциальных уравнений предоставляет возможность более точно описывать процессы, связанные с влиянием различных видов помех, включая шумы, интерференцию и временные задержки. Это особенно важно в системах связи, где высокие требования к качеству передачи данных диктуют необходимость эффективного подавления помех. Благодаря своей математической гибкости такие уравнения могут быть адаптированы для работы с широким спектром помех, включая сложные нелинейные и неоднородные процессы, что значительно расширяет их применимость [30].

Математическая гибкость псевдодифференциальных уравнений заключается в их возможности работать с частотными и временными характеристиками сигналов одновременно [31]. Это особенно полезно в задачах спектральной фильтрации, где требуется выделение полезного сигнала из помех, характеризующихся пересекающимися спектрами [32]. Например, в условиях интерференции, когда несколько сигналов накладываются друг на друга, псевдодифференциальные уравнения могут использоваться для разделения этих сигналов на основе их локальных спектральных и временных характеристик.

Кроме того, благодаря возможности включения нелинейных членов, псевдодифференциальные уравнения применимы для обработки сигналов с высокой степенью нелинейных искажений, часто возникающих при мощном воздействии РЭБ. Это открывает путь для создания адаптивных алгоритмов фильтрации, которые учитывают изменения помех в реальном времени и эффективно подавляют их [33].

Важным примером является использование псевдодифференциальных уравнений для подавления шума с низкочастотной модуляцией, который

традиционные фильтры не могут адекватно обработать. В таких случаях данные уравнения могут быть использованы для создания методов, способных отделять сигнал от шумовых компонентов за счёт анализа их различий в частотной и временной областях [34-36].

Данные уравнения обладают потенциалом для применения в задачах реконструкции сигналов. В условиях, когда значительная часть информации теряется из-за влияния помех, псевдодифференциальные уравнения могут быть использованы для восстановления исходного сигнала с высокой степенью точности [35, 36]. Это открывает возможности для создания более эффективных систем связи, способных сохранять устойчивость даже при интенсивных внешних воздействиях.

Псевдодифференциальные уравнения могут адаптироваться под различные виды помех, включая как стационарные, так и динамические [33]. Возможность учёта таких изменений в рамках одной математической модели позволяет улучшить устойчивость обработки и снизить уровень искажений.

Применение псевдодифференциальных уравнений открывает новые возможности в решении практических задач. Одним из таких примеров является реконструкция сигналов после воздействия РЭБ. Когда значительная часть информации теряется или искажается, эти уравнения предоставляют инструменты для восстановления исходного сигнала с минимальными потерями, учитывая сложную структуру помех [8, 9]. Ещё одной важной областью применения является устранение интерференции в системах связи. Благодаря способности выделять отдельные частотные и временные компоненты, псевдодифференциальные уравнения позволяют эффективно разделять наложенные сигналы, обеспечивая более надёжную передачу данных [10].

Обзор существующих исследований

В работе Сладока и других авторов рассматривается применение псевдодифференциальных уравнений для проектирования частотных фильтров [37]. Авторы описывают разработку фильтра Баттерворта дробного порядка, основанного на псевдодифференциальных операторах. Исследование демонстрирует, как использование псевдодифференциальных уравнений позволяет улучшить частотные характеристики фильтров и адаптировать их параметры под изменяющиеся условия помех. Также рассматриваются перспективы применения таких фильтров в системах обработки сигналов, подверженных сложным помехам и динамическим изменениям.

Вклад в развитие теории псевдодифференциальных операторов внесло исследование Лабате, посвящённое анализу временных и частотных характеристик сигналов [38]. В своей работе автор подробно рассматривает использование псевдодифференциальных операторов для анализа сигналов в условиях изменяющейся среды. Исследование демонстрирует, что эти методы могут успешно применяться для обработки широкополосных сигналов, где традиционные подходы сталкиваются с ограничениями из-за нелинейности и высокой изменчивости параметров сигнала.

Исследование Вадаямы и Накой-Касая [39] рассматривает дифференциальные уравнения для восстановления разреженных сигналов после значительных искажений. В статье авторы демонстрируют, как дифференциальные уравнения могут быть использованы для эффективного восстановления сигналов, подверженных потере данных. Основное внимание уделяется анализу спектральных характеристик и разработке подходов, которые обеспечивают высокую точность реконструкции даже в условиях ограниченной информации. Результаты исследования показывают, что применение этих методов позволяет добиться значительных улучшений в задачах восстановления сигналов.

Исследование Альбеверно и Козырева рассматривает псевдодифференциальные уравнения и то, как они применяются для анализа многомерных сигналов. В работе рассматривают ультраметрические подходы к решению псевдодифференциальных уравнений, которые позволяют учитывать сложные структуры данных в многомерных сигналах [40]. Исследование уделяет особое внимание применению методов теории операторов для повышения точности обработки сигналов в системах с высокой степенью нелинейности. Результаты работы демонстрируют потенциал использования ультраметрических псевдодифференциальных уравнений в задачах, связанных с обработкой и анализом сложных сигналов.

Заключение

Псевдодифференциальные уравнения представляют собой мощный инструмент для решения задач фильтрации сигналов, особенно в условиях сложных помех. Благодаря своей математической гибкости и способности моделировать сложные процессы они позволяют достигать высокой точности в выделении полезных компонент даже в условиях значительных искажений.

Однако сложность применения этих методов заключается не только в вычислительных требованиях, но и в ограниченном количестве научных

работ, посвящённых данной теме. Псевдодифференциальные уравнения остаются относительно локальным направлением исследований в области обработки сигналов, что затрудняет интеграцию современных подходов и требует дополнительных усилий для разработки практических решений.

Список литературы

1. Бараталиев К.Б., Тилек К.Н. Об одной псевдодифференциальной задаче // ВОГУМФТ. — 2023. — №1(2).
2. Валовик Д.В., Смирнов Ю.Г. Метод псевдодифференциальных операторов для исследования объемного сингулярного интегрального уравнения электрического поля // Известия вузов. Поволжский регион. Физико-математические науки. — 2009. — №4.
3. Chuong N. Pseudodifferential Operators and Wavelets over Real and p -adic Fields. — Berlin: Springer, 2018. — ISBN: 978-3-319-77472-5.
4. Estala-Arias S. Pseudodifferential operators and Markov processes on certain totally disconnected groups // Statistics & Probability Letters. 2020. Т. 164.
5. Mahato K., Arya S. Pseudo-differential operators associated with Gyator transform on Sobolev space // Mathematical Methods in the Applied Sciences. — 2024. — №11.
6. Хормандер Л.В. Теория линейных частных дифференциальных операторов IV: Фурье-интегральные операторы. — Berlin Heidelberg: Springer, 2009. — ISBN: 9783642001369.
7. Тейлор М. Pseudodifferential Operators and Nonlinear PDE. — Boston: Birkhäuser, 1991. — ISBN: 9780817635954.
8. Васильев В. Псевдодифференциальные уравнения и конические потенциалы: 2-мерный случай // Opuscula Mathematica. — 2018. — Т. 39. — С. 109–124.
9. Umarov S. Введение в дробные и псевдодифференциальные уравнения с сингулярными символами. — Berlin: Springer, 2015. — ISBN: 978-3-319-20770-4.
10. Chuong N. Pseudodifferential Operators and Wavelets over Real and p -adic Fields. — Berlin: Springer, 2018. — ISBN: 978-3-319-77472-5.
11. Luef F., McNulty H. Quantum Time-Frequency Analysis and Pseudodifferential Operators // arXiv preprint, 2024.

12. Мирсаидов М.М., Абдикаримов Р.А., Ходжаев Д.А. Dynamics of a Viscoelastic Plate Carrying Concentrated Mass with Account of Physical Nonlinearity of Material. Part 1. Mathematical Model, Solution Method and Computational Algorithm // ПНППУ Bulletin. Mechanics. 2019. №2. С. 143–153.

13. Prasath V. B. S. Surya, Vorotnikov D. On time adaptive critical variable exponent vectorial diffusion flows and their applications in image processing I: Analysis // Nonlinear Analysis. — 2018. — Т. 168. — С. 176–197.

14. Кулешов И.А., Талагаев В.И., Мамончикова А.С. Ретроспектива методов и средств радиоэлектронной защиты систем морской радиосвязи // Техника средств связи. — 2022. — №3(159).

15. Astapenya V., Zhdanova Y., Shevchenko S., Spasiteleva S., Kryvoruchko O. Conflict Model of Radio Engineering Systems under the Threat of Electronic Warfare // [Материалы конференции]. — 2024.

16. Immaculate R., Rajanbabu J., Nikhilesh N., Balakrishnan A. Signal Interferences in Wireless Communication - An Overview— 2019. — №5.

17. Kaigarula S. Review Of Radio Propagation Properties And Applications In Different Frequency Bands // International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). — 2013. — №11.

18. Семенов М.Е., Синюков В.В., Алиев Д.С. Метод сингулярно-спектрального анализа в фильтрации зашумленных сигналов псевдоспутниковой навигации // Известия ТулГУ. Технические науки. — 2019. — №7.

19. Голубчиков С.В., Новиков В.К., Пономаренко А.В., Митрофанова С.В. Показатели и критерии оценки эффективности ведения радиоэлектронной борьбы в современных условиях // Воздушно-космические силы. Теория и практика. — 2024. — №31.

20. Proakis J.G., Manolakis D.G. Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications. — Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 1995. — ISBN: 9780133942897.

21. Tajdari T. Adaptive method to predict and track unknown system behaviors using RLS and LMS algorithms // Facta Universitatis - Series: Electronics and Energetics. — 2021. — Т. 34. — С. 133–140.

22. Di Lorenzo P., Banelli P., Isufi E., Barbarossa S., Leus G. Adaptive Graph Signal Processing: Algorithms and Optimal Sampling Strategies // IEEE Transactions on Signal Processing. — 2018. — Т. 66, №13. — С. 3584–3598.

23. Rust B., Donnelly D. The Fast Fourier Transform for Experimentalists Part III: Classical Spectral Analysis // Computing in Science & Engineering. — 2005. — Т. 7. — №10. — С. 74–78.

24. Starck J.-L., Siebenmorgen R., Gredel R. Spectral Analysis Using the Wavelet Transform // *The Astrophysical Journal*. — 2009. — Т. 482. — С. 1011.
25. Solovyeva E. Nonlinear models of digital filters and their application fields // [Материалы конференции]. — 2016. — С. 151–154.
26. Свиридов А. А. Прогрессивное кодирование аудио с помощью сингулярного разложения // *Машиностроение и компьютерные технологии*. — 2012. — №08.
27. Kim Y., Bang H. Introduction to Kalman Filter and Its Applications. — 2018. — ISBN: 978-1-83880-536-4.
28. Stolk C.A pseudodifferential equation with damping for one-way wave propagation in inhomogeneous acoustic media // *Wave Motion*. — 2004. — Т. 40. — С. 111–121.
29. Ардашникова И.А., Москвин А.Л., Хащанский В.И. Применение математических методов фильтрации сигнала при анализе в потоке // *НП*. — 2000. — №2.
30. Бутырский Е.Ю. Фильтрация-обнаружение пространственно-временных сигналов // *НП*. — 2012. — №1.
31. Васильев В.Б. О дискретных приближениях для псевдодифференциальных уравнений // *Вестник российских университетов. Математика*. — 2018. — №122.
32. Зиатдинов С.И. Дифференциальные уравнения непрерывных комплексных фильтров // *Приборостроение*. — 2019. — №11.
33. Валовик Д.В., Смирнов Ю.Г. Метод псевдодифференциальных операторов // *Известия вузов. Поволжский регион. Физико-математические науки*. — 2009. — №4.
34. Джиган В.А. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. — Litres, 2013.
35. Rabinovich V.S., Roch S. Exact and Numerical Inversion of Pseudo-differential Operators // Toft J. (Ed.) *Modern Trends in Pseudo-Differential Operators*. — Basel: Birkhäuser, 2007. — С. 259–277.
36. Бойков И.В., Пивкина А.А. Об одном приближенном методе восстановления функции // *Известия вузов. Поволжский регион. Физико-математические науки*. — 2022. — №3(63).
37. Sladok O., Koton J., Kubanek D., Dvorak J., Psychalinos C. Pseudo-Differential $(2 + \alpha)$ -Order Butterworth Frequency Filter // *IEEE Access*. — 2021. — Т. PP. — С. 1–1.

38. Labate D. Time-Frequency Analysis of Pseudodifferential Operators // Monatshefte für Mathematik. — 2001. — Т. 133. — С. 143–156.
39. Wadayama T., Nakai-Kasai A. Ordinary Differential Equation-based Sparse Signal Recovery // arXiv preprint, 2023.
40. Albeverio S., Kozyrev S. Multidimensional ultrametric pseudodifferential equations // Proceedings of The Steklov Institute of Mathematics. — 2007. — Т. 265.
41. Цибулис Д., Рагозин А., Даровских С., Кулганатов А. Исследование нелинейной цифровой фильтрации сигналов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Вычислительные технологии, управление и радиоэлектроника». — 2022. — Т. 22. — №2. — С. 158–167.
42. Shevitski B., Watkins Y., Man N., Girard M. Digital Signal Processing Using Deep Neural Networks. — 2021.

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ДЕФИНИЦИЯ КАТЕГОРИИ «СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ»
С ПОЗИЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКИ**

Коваленко Елена Георгиевна
д.э.н., профессор
Приказчиков Максим Сергеевич
аспирант
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»

Аннотация: В статье приводится анализ интерпретаций категории «сельское поселение» с точки зрения государственных структур зарубежных стран и законодательства России. Анализируются подходы, используемые в определениях, выделяются их преимущества и недостатки. Приводится авторское определение категории «сельское поселение» на основе комплексного подхода.

Ключевые слова: сельское поселение, сельское хозяйство, плотность населения, демография, развитие сельских территорий.

**DEFINITION OF THE «RURAL SETTLEMENT» CATEGORY
FROM THE POINT OF VIEW OF DOMESTIC
AND FOREIGN EXPERIENCE**

Kovalenko Elena Georgievna
Prikazchikov Maxim Sergeevich

Abstract: The article provides an analysis of the interpretations of the category «rural settlement» from the point of view of government agencies of foreign countries and Russian legislation. The approaches used in definitions are analyzed, their advantages and disadvantages are highlighted. The author's definition of the category «rural settlement» is based on an integrated approach.

Key words: rural settlement, agriculture, population density, demography, rural development.

Развитие сельских территорий является одним из важнейших приоритетов России, поскольку они являются залогом продовольственной безопасности

России – значительная часть производственных мощностей пищевой промышленности находится в сельских территориях и поселениях. Кроме того, сельские поселения выполняют еще один национальный приоритет, описанный в указе Президента РФ от 02.07.2021 №400, – защита традиционных Российских духовно-нравственных ценностей, культуры и исторической памяти, так как развитие сельских территорий способствует сохранению местных культурных традиций и культурного многообразия [1].

Таким образом, качественное улучшение жизни в сельских поселениях – одна из актуальных целей, которая требует не только повышенного внимания со стороны ученых-экономистов, но и государственной поддержки, инвестиционных и инновационных средств народнохозяйственной деятельности. В связи с высокой степенью актуальности целью данной работы является анализ существующих подходов к дефиниции категории «сельские поселения» в Российской Федерации и других странах, а также предложить на основе их сравнения собственное определение.

В силу национальных, социально-культурных, географических, территориальных и прочих особенностей различных стран не представляется возможным унифицировать дефиницию рассматриваемой категории, однако мы можем выделить основные подходы, используемые в странах, рассмотреть их преимущества и недостатки.

Определение категории «сельское поселение», используемое на территории России, дается федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Согласно ст. 2, сельское поселение – «один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов (поселков, сел, станиц, деревень, хуторов, кишлаков, аулов и других сельских населенных пунктов), в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления» [2]. Таким образом, можно заключить, что в законодательстве России используется преимущественно юридический подход к отношению того или иного поселения, относящегося к категории сельского.

Актуальный опыт управления сельскими территориями для нашей страны предоставляет Канада в связи со схожими географическими и климатическими особенностями, а также плотностью расселения по территории страны. В местном законодательстве не существует единого закрепленного определения сельского поселения, однако используются различные подходы в зависимости

от текущих целей. Статистическим управлением Канады наиболее часто используемой является дефиниция, по которой к сельским поселениям относятся все населенные пункты, которые не входят в областные центры (в т.ч. столица), а также в городские агломерации и их пригороды [3]. Из этого можно сделать вывод, что в Канаде не существует единого определения сельского поселения, для отнесения к данной категории используется преимущественно демографический подход, разделяющий населенные пункты по признаку плотности населения.

Стоит отметить распространенность демографического подхода и в других развитых странах. Аналогичным образом сельские поселения определяются в Евросоюзе. Евростат при проведении статистических исследований интерпретирует сельские поселения как населенные пункты, расположенные на местности, более половины населения которой проживает на территории, не идентифицированные как городские центры или районы [4].

В Соединенных Штатах используются различные подходы к определению сельского поселения. Так, с точки зрения государственного управления используется законодательный подход: территория страны делится на округа, которые классифицируются на метропольные, которые являются городскими, и неметропольные. При этом среди неметропольных округов выделяют также микропольные и некоренные. Первые состоят из округов-кластеров с населением более 50 тысяч человек, определяемых критериями, аналогичными метропольным. Фактически, микропольные неметропольные округа являются пригородами. Все остальные округа, которые не могут быть отнесены к описанным выше категориям, определяются некоренными и являются сельскохозяйственными. При статистических исследованиях Бюро переписи населения США использует собственную методику определения сельских поселений. Согласно их методологии, к сельским поселениям относятся населенные пункты с численностью населения менее 2500 человек, расположенные на открытой местности [5, с. 29-30].

Следует отметить, что в научной литературе предлагаются различные другие подходы к определению категории «сельское поселение». Среди них, кроме описанных выше, встречаются экономический, социокультурный, инфраструктурный и комплексный подходы. Для проведения сравнительного анализа рассмотрим краткую характеристику каждого из подходов, а также выделим преимущества и недостатки каждого из подходов:

– законодательный подход дает четкое формальное определение, закрепленное в законодательстве страны. Он позволяет устранить двусмысленность, обеспечивает единообразие на всей территории страны, устраняет правовую неопределенность, однако не отображает специфику сельских поселений внутри страны, отсутствует гибкость при необходимости переклассификации населенного пункта;

– демографический подход основывается на показателях численности и плотности населения и дает наглядное и легко измеримое представление о положении населенного пункта, он достаточно универсален, но при использовании данного подхода большое влияние имеет размер административных границ населенного пункта, в нем также не учитывается фактор нахождения рядом с крупными агломерациями;

– экономический подход рассматривает населенные пункты с точки зрения их специализации и учитывает долю населения, занятой в сфере сельскохозяйственного производства. Данный подход, как и демографический, легко измерим, а также он в достаточной мере отражает основную функцию сельских населенных пунктов – сельское хозяйство, однако он не подходит для тех регионов и стран, чья экономическая специализация полностью основывается на производстве сельскохозяйственной продукции. Кроме того, в современном сельском поселении значительную роль может играть сфера услуг, например, туризм или удаленная работа в компании, расположенной в городе;

– социокультурный подход позволяет описывать населенные пункты с качественной стороны, такие как идентичность, образ жизни, традиции и культурные особенности, однако региональные различия регионов больших стран, субъективность измерений требуют использовать данный подход в совокупности с другими;

– инфраструктурный подход классифицирует населенные пункты в зависимости от наличия, качества и доступности различной социальной, транспортной и др. инфраструктуры. Данный подход позволяет объективно оценить качество жизни населенного пункта, при этом сохраняет возможность сравнения между собой для принятия решений по развитию и модернизации отдельных сельских поселений в зависимости от потребностей. Тем не менее, этот подход не учитывает качественные характеристики инфраструктуры, а также не дает полного представления о потребностях населения в новых объектах инфраструктуры;

– комплексный подход объединяет в себе преимущества вышеописанных подходов, учитывая множество факторов и особенностей. Это объективный подход, который позволяет принимать наиболее обоснованные решения об отнесении того или иного населенного пункта к категории сельского, однако вместе с тем он достаточно сложно реализуем, так как измерение одних факторов может потребовать значительных ресурсов, а другие описываются только качественными показателями.

Следует констатировать, что наиболее объективным подходом, несмотря на его сложность, является комплексный подход, поскольку он позволяет сформулировать наиболее точное и полное определение, совмещая в себе преимущества различных других подходов и нивелируя их недостатки.

Исходя из этого, можно сформулировать достаточную и полную дефиниция категории «сельское поселение» как населенный пункт преимущественно сельскохозяйственного назначения с едиными культурными ценностями и обычаями с доступом к базовым социальным благам, обособленный административными границами и удаленный от городских центров, с плотностью и численностью населения значительно ниже городской.

Список литературы

1. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации : Указ Президента от 02.07.2021 № 400 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2021. № 27. Доступ из справ.-правов. системы «КонсультантПлюс».
2. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федер. закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ : ред. от 13.12.2024 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2023. № 78. Доступ из справ.-правов. системы «КонсультантПлюс».
3. Словарь переписи населения Канады 2021. URL : <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/ref/dict/az/Definition-eng.cfm?ID=geo042> (Дата обращения 12.01.2025).
4. Объясненная статистика, Евростат. URL : https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Rural_area (15.01.2025).
5. Овчинников О. Г. Сельская местность США: определение, состояние и эволюция // Россия и Америка в XXI веке. 2020. № 4. – С. 30-35.

DOI 10.46916/30012025-1-978-5-00215-659-7

**РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ
АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА**

Афтени Иван Валерьевич

магистрант

Научный руководитель: **Соколовская Елена Николаевна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный

технический университет»

Аннотация: Развитие проектного управления в сфере автоматизации технологических процессов транспортировки газа становится важным аспектом современных промышленных требований. В условиях глобализации и стремительного технологического прогресса, эффективность проектирования и внедрения автоматизированных систем напрямую влияет на безопасность, экономичность и оперативность транспортировки газа. Важно отметить, что оптимизация технологических процессов требует интеграции современных информационных технологий и инновационных управленческих подходов.

Ключевые слова: проектное управление, инновации, автоматизация.

**DEVELOPMENT OF PROJECT MANAGEMENT
IN THE FIELD OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES OF GAS TRANSPORTATION**

Afteni Ivan Valerievich

Abstract: The development of project management in the field of automation of technological processes of gas transportation is becoming an important aspect of modern industrial requirements. In the context of globalization and rapid technological progress, the effectiveness of the design and implementation of automated systems directly affects the safety, efficiency and efficiency of gas transportation. It is important to note that the optimization of technological processes requires the integration of modern information technologies and innovative management approaches.

Key words: project management, innovation, automation installations.

Ведущие газовые компании рассматривают развитие инновационной активности, повышение технологического и организационного уровня компании в качестве приоритетных направлений своей деятельности, так как только на этой основе может быть обеспечено эффективное и устойчивое развитие нефтегазового сектора и российского топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в целом. Поэтому газовые компании вкладывают значительные средства в научные исследования и разработки (рис.1).



Рис. 1. Инновационная деятельность ведущей газовой компании

Газовая промышленность [1] является одной из ключевых отраслей экономики, которая обеспечивает энергетическую безопасность страны и экспортные доходы. В условиях постоянного роста цен на энергоресурсы и ужесточения экологических норм, автоматизация процессов добычи, переработки, транспортировки и хранения газа становится всё более актуальной (табл. 1).

Таблица 1

Основные аспекты автоматизации технологических процессов газовой отрасли

Добыча	Транспорт	Переработка	Хранение
использование датчиков, систем прогнозирования и самообучения для повышения производительности	использование систем мониторинга состояния трубопроводов	автоматизация процессов очистки, сжижения и хранения газа	управление и вывод текущих данных и сообщений на экран операторской станции или лицевой панели шкафа автоматики

Продолжение таблицы 1

экспертные системы и использование искусственного интеллекта для заполнения пробелов, вызванных нехваткой квалифицированной рабочей силы	автоматизированные системы управления перекачкой газа и систем дистанционного управления запорной арматурой.	использование робототехники и автоматизированных систем управления	создание архивов значений технологических параметров, аварий и событий
--	--	--	--

Ключевой проект в области транспортировки, это проект по модернизации выхлопной системы газоперекачивающих агрегатов. Цель заключается в уменьшении выбросов парниковых [2] газов и снижении платы за вредные выбросы путём усовершенствования модернизации выхлопной системы ГПА с применением технологии малоэмиссионной камеры сгорания. Суть данной технологии – это снижение выбросов эмиссии вредных веществ за счет установки двухзонной камеры сгорания, доля CO снижается за счет повышения температуры пламени (рис. 2).

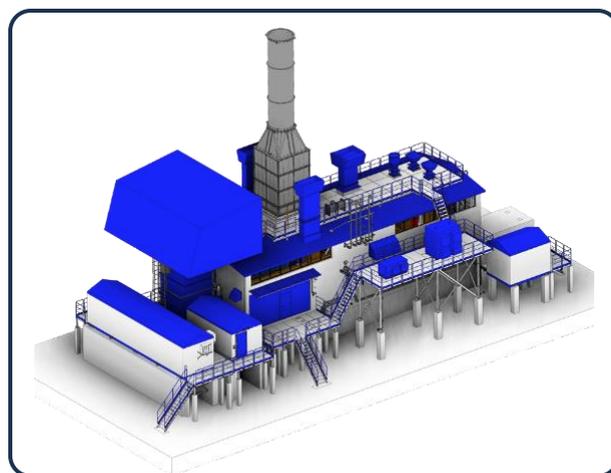


Рис. 2. Технология малоэмиссионной камеры сгорания для усовершенствования модернизации выхлопной системы ГПА

Автоматизация технологических процессов позволяет повысить эффективность, снизить затраты и улучшить экологическую ситуацию.

Внедрение автоматизации способствует развитию экономики страны и укреплению её энергетической безопасности.

Автоматизация газовой отрасли требуется всем участникам рынка, начиная от крупных корпораций и заканчивая небольшими предприятиями.

На рис. 3 представлены ключевые аргументы, объясняющие, почему так важно автоматизировать технологические процессы. К ключевым аргументам относятся Безопасность, экологичность, эффективность, управление данными, улучшение качества продукции, а также интеграция с другими системами нефтегазовой отрасли.

ВАЖНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Безопасность

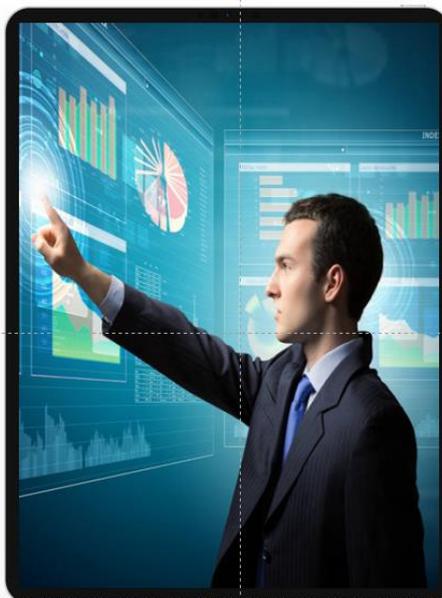
Автоматизация снижает риск аварий и несчастных случаев на производстве, так как оборудование контролируется автоматически

Экологичность

Автоматизация помогает сократить выбросы вредных веществ и снизить негативное воздействие на окружающую среду

Эффективность

Автоматизация нефтяной промышленности позволяет оптимизировать рабочие процессы, уменьшить количество персонала и повысить производительность труда



Управление данными

Автоматизация сбора и обработки информации о работе оборудования и персонала помогает принимать обоснованные решения и прогнозировать возможные проблемы

Улучшение качества продукции

Автоматизация контроля качества продукции и соблюдения стандартов производства обеспечивает высокое качество товаров и услуг

Интеграция с другими системами нефтегазовой отрасли

Автоматизация позволяет интегрироваться с другими информационными системами, такими как ERP и CRM, что облегчает управление бизнесом и коммуникацию внутри компании

Рис. 3. Важность автоматизации технологических процессов

Экономические эффекты реализации инвестиционных проектов в области автоматизации определены с использованием методов аналитического, статистического, сравнительного анализа исходной информации (показателей расхода ресурсов и затрат). На рис. 4. представлены основные показатели экономической эффективности инвестиционных проектов автоматизации технологических процессов.

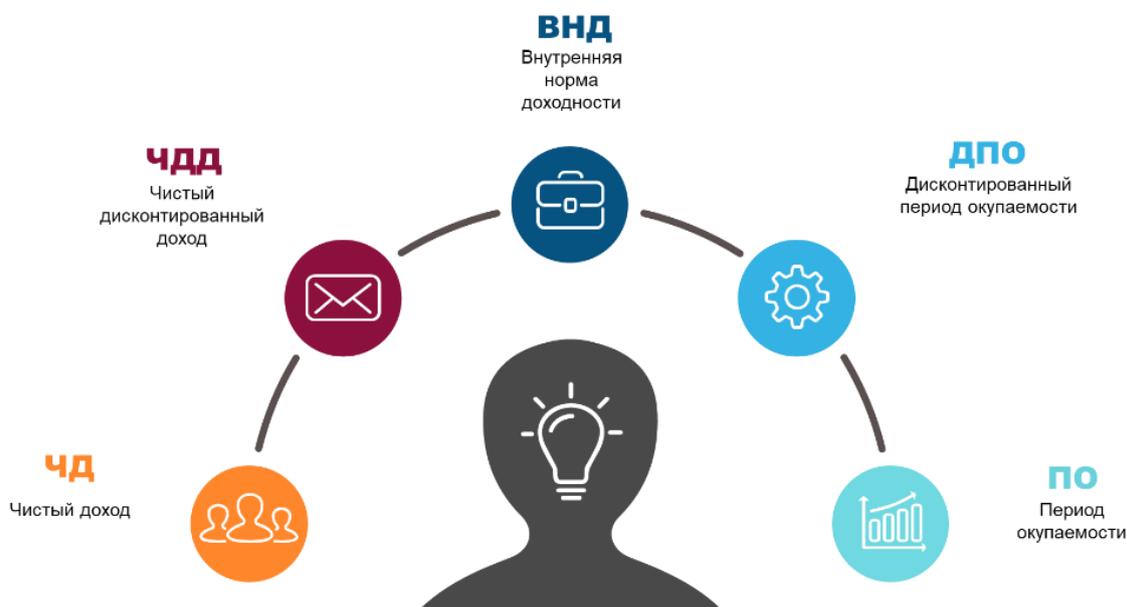


Рис. 4. Основные показатели эффективности инвестиционных проектов автоматизации технологических процессов

К сожалению, в настоящее время нет возможности рассчитать эффективность инвестиционных проектов по автоматизации в области транспортировки газа. Это обусловлено снижением объёмов добычи газа и сокращением трубопроводных поставок из-за антироссийских санкций и взрыву газопроводов. Ведь один из ключевых показателей экономической эффективности — это рост производительности транспортировки газа. Российская газовая отрасль в уходящем году продемонстрировала наиболее жесткие «уроки выживания» под санкционным давлением.

Наиболее заметное снижение произошло по [3] добыче природного газа, по сравнению с аналогичным показателем 2022 года: по итогам 2023 года сокращение добычи составило 35 млрд куб. м. (до шестиста сорока двух млрд куб. м.). Экспорт трубопроводных поставок в 2023 году уменьшился на четверть по сравнению с 2022-м и составил 97 млрд куб. м.

В настоящее время актуальным вопросом является создание новых методических указаний по определению и применению факторов эффективности реализации инвестиционных проектов автоматизации, поскольку прежние рекомендации, разработанные в 2017 году и утратившие силу в 2020 году во время пандемии, уже не актуальны.

Список литературы

1. Инновационная деятельность URL: <https://sustainability.gazpromreport.ru/2022/about-gazprom/innovative-activity/> (дата обращения 25.01.2025).
2. Новые материалы, конструкции и подходы URL: <https://www.uecrus.com/innovations/novye-materialy-konstruktsii-i-podkhody/> (дата обращения 25.01.2025).
3. ТЭК России: итоги года 2023 и ожидания 2024 URL: <https://mgimo.ru/about/news/experts/tek-rossii-2023/>: (дата обращения 24.01.2025).

DOI 10.46916/30012025-2-978-5-00215-659-7

**АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
ПО ВНЕДРЕНИЮ МАЛОЭМИССИОННЫХ КАМЕР
СГОРАНИЯ НА ГАЗОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ**

Афтени Иван Валерьевич

магистрант

Научный руководитель: **Соколовская Елена Николаевна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный
технический университет»

Аннотация: Анализ рисков при реализации проекта по внедрению малоэмиссионных камер сгорания на газотурбинные установки представляет собой важный этап, направленный на оценку возможных угроз и определение стратегии их минимизации. В ходе исследования будут рассмотрены ключевые риски, такие как технические особенности оборудования, соответствие экологическим стандартам, влияние климатических условий на производительность установок и потенциальные финансовые потери.

Ключевые слова: риски, малоэмиссионная камера сгорания, газотурбинные установки, выбросы парниковых газов.

**RISK ANALYSIS DURING THE IMPLEMENTATION
OF THE PROJECT ON THE INTRODUCTION OF LOW-EMISSION
COMBUSTION CHAMBERS FOR GAS TURBINE INSTALLATIONS**

Afteni Ivan Valerievich

Abstract: Risk analysis during the implementation of a project to introduce low-emission combustion chambers to gas turbine installations is an important step aimed at assessing possible threats and determining a strategy to minimize them. The study will consider key risks such as technical features of the equipment, compliance with environmental standards, the impact of climatic conditions on plant performance and potential financial losses.

Key words: risks, low-emission combustion chamber, gas turbine installations, greenhouse gas emissions.

Вопросы изменения климата становятся всё более актуальными в современном мире, и крупнейшие нефтегазовые компании активно принимают меры для их решения. Стратегия компаний направлена на снижение углеродного следа, оптимизацию производственных процессов и внедрение инновационных технологий в рамках устойчивого развития. Одним из ключевых направлений является модернизация оборудования и внедрение новых альтернативных источников энергии.

Ведущие газовые компании проводят регулярную оценку климатических рисков по двум основным направлениям:

физические риски - риски, связанные с физическими изменениями в окружающей среде, с наступлением неблагоприятных метеорологических условий и стихийных бедствий, вызванных изменением климата.

переходные риски - риски, связанные с переходом к низкоуглеродной экономике, в том числе с реакцией общества, государств и инвесторов на изменение климата. Этот аспект связан с глобальными усилиями по снижению выбросов парниковых газов, изменением регуляторной среды и изменением потребительских предпочтений, что требует от компаний адаптации стратегий, инвестиций в новые технологии и активного участия в инициативах по устойчивому развитию.

Таблица 1

**Выбросы ПГ ведущей газовой компании [1]
(охват 1), млн т CO₂-экв.**

Наименование показателя	2021	2022	2023	Изменение 2023/2022
Выбросы ПГ (охват 1) всего, в т. ч.:	243,28	213,53	209,55	-1,86
Компании, в т. ч.:	119,87	91,02	85,06	-6,55
добыча	17,95	15,63	14,12	-9,66
транспортировка	93,09	66,03	60,10	-8,98
переработка	5,90	6,82	7,74	+13,49
подземное хранение	1,66	1,22	1,19	-2,46
прочие виды деятельности	1,27	1,32	1,91	+44,7

Стоит отметить, что наибольший объём выбросов парниковых газов (ПГ) приходится именно на транспортировку. Главная проблема при транспортировке природного газа по газопроводам заключается в выбросах загрязняющих веществ на компрессорных станциях, так как для обеспечения

работы ГПА необходимо сжигание топливного газа в камере сгорания. Применение ГПА с передовыми экологическими характеристиками способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду. Таким образом, реализация данных технологий отвечает не только требованиям экономики, но и задачам устойчивого развития компании.

Рассмотрим технологию малоэмиссионной камеры сгорания в качестве примера сокращения выбросов парниковых газов, а также выполним анализ рисков внедрения технологии.

Малоэмиссионная камера сгорания имеет 12 выносных противоточных жаровых труб с индивидуальными газосборниками. Основная идея, заложенная в конструкции камеры сгорания с низким уровнем эмиссии ПГ, заключается в организации схемы сжигания предварительно подготовленной обедненной топливовоздушной смеси. Такая смесь имеет более низкую температуру горения, что способствует снижению эмиссии ПГ.

Риски внедрения технологии малоэмиссионной камеры сгорания. Классификация рисков играет важную [2] роль в управлении ими и помогает лучше понять их природу. Риски делятся на систематические и несистематические. Систематические риски, также называемые рыночными, связаны с общими факторами, влияющими на весь рынок или экономику в целом, такими как экономические кризисы, политическая нестабильность или глобальные катастрофы. Несистематические риски, напротив, могут быть снижены путём создания диверсифицированного портфеля из множества активов. К категории несистематических рисков относятся следующие виды рисков, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Виды несистематических рисков проекта по внедрению технологии малоэмиссионной камеры сгорания на газотурбинные установки

Виды рисков	Факторы рисков
Риски, связанные с транзитом транспорта газа	Транспорт газа через территорию третьих стран связан с риском невыполнения обязательств по транзиту, что влечет риски ненадлежащего выполнения компанией обязательств по контрактам на поставку газа
Технический риск	Риски, включающие в себя ненадежность и неисправность оборудования, технические сбои
Климатический риск	Возможные изменения климата, которые могут нанести ущерб зданиям и сооружениям, системам трубопроводного транспорта, инженерным коммуникациям.

Продолжение таблицы 2

Риски роста затрат	Рост стоимости оборудования, представляют собой риск, связанный с осуществлением инвестиционной деятельности
Санкционные риски	Россия сталкивается с санкциями, введенными Европейским Союзом, Соединёнными Штатами и рядом других государств. Существует вероятность, что список ограничений может быть расширен, а их срок действия продлен.

Таблица 2 позволила создать карту проектных рисков. Это инструмент для определения, оценки и контроля потенциальных угроз, которые могут повлиять на выполнение задач проекта. Основной целью карты является минимизация негативного воздействия рисков на проект и обеспечение его успешного завершения.



Рис. 1. Карта рисков проекта по внедрению малоэмиссионной камеры сгорания на газотурбинные установки

Идентификация ESG-факторов риска [3] становится все более важной для бизнеса и инвесторов, учитывая растущий интерес к устойчивому развитию и социальной ответственности. Экологические, социальные и управленческие факторы влияют не только на репутацию компаний, но и на их финансовую устойчивость. Примером может служить изменение климата, которое воздействует на операционные расходы и риски потерь, связанные с

природными катастрофами. Это требует от компаний внедрения стратегий минимизации воздействия на окружающую среду и адаптации к новым условиям. В табл. 3 представлены ESG-факторы рисков проекта.

Таблица 3

**ESG-факторы риска проекта по внедрению технологии
малоэмиссионной камеры сгорания**

Экологические
Выбросы парниковых газов от работы ГПА
Использование природных ресурсов для добычи топлива приводит к истощению невозобновляемых топливных запасов.
Отходы, загрязнения
Управленческие
Присутствие в составе холдинга собственного банка. Это источник потенциальных кредитных рисков в части финансирования «токсичных проектов».
Манипулирование экологической ценностью трубопроводных поставок газа в ЕС. Это может привести к угрозе монополизации рынка.
Социальные
Компания налаживает взаимодействие с местным населением, ведущим традиционный образ жизни, и инвестирует в развитие регионов присутствия.

Анализ рисков при реализации проекта по внедрению малоэмиссионных камер сгорания на газотурбинные установки показал, что существуют системные и несистемные риски. Для снижения рисков необходимо провести тщательный анализ и планирование проекта, обеспечить надёжное финансирование и сотрудничество с надёжными партнёрами.

Список литературы

1. Низкоуглеродный вектор развития. URL: <https://clck.ru/3G28mq> (дата обращения 25.01.2025).
2. Афтени И. В., Мелентьев В. А. Оценка инвестиционных рисков внедрения технологии малоэмиссионной камеры сгорания на газотурбинные установки / И. В. Афтени, В. А. Мелентьев // Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса: материалы V всероссийской научно-практической конференции. – 2024. – С. 1-5/
3. Идентификация и качественный анализ рисков ESG. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/72791/view> (дата обращения 24.01.2025).

**DEVELOPMENT OF BUSINESS AND PUBLIC-PRIVATE
PARTNERSHIP IN TURKMENISTAN**

Kochiyev Bazargeldi Tanyrkuly ogly

lecturer

State Energy Institute of Turkmenistan

Altyyeva Gulshat

Berdimyradov Hudayberdi

Hudayberganov Atabek

students

State Energy Institute of Turkmenistan

Abstract: Entrepreneurship plays a significant role in stabilizing the country's economic development. It allows for flexible production management, rapid introduction of new technologies and scientific achievements into production. Entrepreneurship provides a powerful impetus for creating new jobs in the economy, expanding the tax base of the economy, and creating import-substituting and export-oriented industries.

Key words: business, economy, economic development, export, production.

**РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ГОСУДАРСТВЕННО-
ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ТУРКМЕНИСТАНЕ**

Кочиев Базаргелди Таныркулы оглы

Алтыева Гульшат

Бердимырадов Худайберди

Худайбергенов Атабек

Аннотация: Предпринимательство играет важную роль в стабилизации экономического роста страны. Это позволяет гибко управлять производством и быстро внедрять новые технологии и научные достижения в производство. Предпринимательство дает мощный импульс экономике за счет создания новых рабочих мест, расширения налоговой базы экономики, создания импортозамещающих и экспортно-ориентированных производств.

Ключевые слова: бизнес, экономика, экономическое развитие, экспорт, производство.

The broad introduction of market relations into our national economy, as a priority for the country's socio-economic development and deep integration into the world economic system, laid a solid foundation for the modern concept of developing private property in our state, and launched a new, innovative industrial stage in the development of private property, including small and medium-sized businesses.

The Law of Turkmenistan "On the Union of Industrialists and Entrepreneurs of Turkmenistan" provides the legal, organizational and economic foundations for the activities of the Union of Industrialists and Entrepreneurs.

Currently, members of the Union of Industrialists and Entrepreneurs, with the support of the state, are carrying out significant work in various sectors of the economy. They actively participate in international competitions. Entrepreneurs have their own banks, and they are building new facilities not only in our country, but also abroad. They have opened their representative offices in China and the United Arab Emirates.

The share of the non-state sector in all sectors of the national economy is consistently increasing. In particular, in 2021, 57% of the products produced and services rendered in the country were produced in the industrial sector, 75.1% in the construction sector, 96.6% in agriculture, 74.1% in the transport and communications sector, 93.5% in the trade sector, and 29.2% in the services sector.

One of the main goals of the legal reforms underway in the country is to create favorable conditions for conducting entrepreneurial activity in the country and protect the legitimate interests of parties engaged in this type of activity. It is with these goals in mind that Article 47 of the revised version of the Constitution of Turkmenistan, the basic law of our country, states that "Everyone has the right to use their abilities and property for entrepreneurial and other economic activities not prohibited by law." The inclusion of this provision in the Basic Law of our country provides state guarantees for engaging in entrepreneurial activity in our country.

One of the important conditions for increasing entrepreneurial activity in the country is the protection of property rights. Article 12 of the Constitution of Turkmenistan guarantees the inviolability of property in our country. This article also states that Turkmenistan recognizes the right to private ownership of land, means of production, and other material and intellectual assets. Article 48 of our Basic Law states that private property rights are protected by law. In particular, it states that

everyone has the right to own property, to own it independently or jointly with other persons, to use it, and to dispose of it. State regulation of issues related to property rights, which is one of the most important issues in entrepreneurial activity, is one of the main guarantees for engaging in entrepreneurial activity in our country.

One of the important legal foundations of the state support policy for the successful implementation of entrepreneurial activity in the country is the Law of Turkmenistan “On State Support of Small and Medium-Sized Entrepreneurship”, adopted in 2009. This law defines the main principles and forms of state support for small and medium-sized businesses and determines who belongs to small and medium-sized businesses that are supported by the law. This Law also defines the powers of the Cabinet of Ministers of Turkmenistan, the State Committee for Support of Small and Medium-sized Enterprises, local executive authorities and local self-government bodies, as well as groups for support of small and medium-sized enterprises in the regions and in the city of Ashgabat, in the sphere of state regulation of small and medium-sized enterprises.

Significant privileges were also provided for in the state registration of small and medium-sized enterprises. In particular, it was established that state registration of legal entities and individual entrepreneurs is carried out without obtaining any additional permits from the registering authorities and without coordination with other state bodies and groups. Also, the permission to carry out foreign economic activity as a participant in foreign economic relations without special registration significantly facilitated their activities. The introduction of this regulation led to an increase in the number of entrepreneurs in the country.

In addition, the Law provides for granting customs privileges to entrepreneurs, creating equal conditions with other suppliers in state purchases of their products, prohibiting state authorities and local self-government bodies from issuing acts that restrict their rights and legitimate interests, preventing the audit of financial and economic activities from being conducted more often than once every 3 years, and other benefits.

In order to ensure that state support for entrepreneurship is consistent in the country, a state group for supporting small and medium-sized businesses operates in Turkmenistan. This group helps coordinate relations between business entities of the country and state institutions.

In 2012, the Party of Industrialists and Entrepreneurs of Turkmenistan was established in the country. This party, which plays an important role in national business, also has city and regional branches in Ashgabat. Members of the Party of

Industrialists and Entrepreneurs were elected to the Mejlis of the National Council of Turkmenistan. With their participation, a number of laws regulating the private sector are being drafted and adopted in our country. In accordance with them, businessmen are provided with significant benefits and support.

Further support for small and medium-sized businesses in ensuring the competitiveness of our country's economy at the global level is one of the goals of the National Program.

In the medium term, it is planned to intensify the following areas of support for the private sector of the economy:

- continue to provide financial, infrastructure, property, legal, methodological, organizational and other support to small and medium-sized businesses;

- improve the current legislation in accordance with the requirements of the time to stimulate the innovative activity of small and medium-sized businesses, study foreign experience in this area;

- modernize the methods and regulations for selling products manufactured by small and medium-sized businesses to domestic and foreign markets;

- develop a competitive environment in the markets by producing high-tech products and providing services based on local raw materials in the private sector;

- transfer the services used by business entities to a single-window system;

- develop new methods of supporting small and medium-sized businesses in the country in accordance with the indicators of international rating agencies that assess the convenience of doing business in countries and the attractiveness of capital;

- simplify the state registration of entrepreneurial individuals and legal entities, payment and credit systems.

Priority areas of public-private partnership. Public-private partnership is an effective tool for attracting investment for the implementation of infrastructure projects by combining the interests of the state and the private sector.

Currently, public-private partnership is being carried out at a high pace in our country. Members of the Associations of Industrialists and Entrepreneurs of Turkmenistan are actively participating in the implementation of large-scale projects in our country. A solid legal framework for public-private partnership has also been formed. In 2017, the Laws of Turkmenistan “On Free Economic Zones” and in 2021, the Laws of Turkmenistan “On Public-Private Partnership” were adopted.

To date, the country has accumulated positive experience in public-private partnership. This can be seen in the participation of our private sector in such ambitious projects as the construction of the “Ashgabat-Turkmenistan” high-speed highway and the new, modern administrative center of Ahal province. The “Ashgabat” shopping and entertainment complex, consisting of a business center and modern residential buildings, built and put into operation along Teheran Street in Ashgabat, which has no analogues in the region, is a vivid example of public-private partnership.

The following are identified as the main areas of public-private cooperation in the long term:

- Active involvement of the private sector in large-scale projects implemented in the country's industrial, agricultural, trade, transport and service sectors;
- Development of public-private cooperation in the municipal sector;
- Conducting preferential private lending, introducing modern methods of lending;
- Stimulating export-oriented and import-substituting production and expanding their scope;
- Creation of free economic zones in individual regions of the country.

During the implementation of the national program, support for the private sector of the economy will be continued, and its share in the country's gross domestic product will increase due to a consistent increase in the number of registered economic entities of various organizational and legal forms.

References

1. "Revival of the New epoch of the Powerful State: The National Program of Social and Economic Development of Turkmenistan for 2022-2052"
2. <https://www.newscentralasia.net/tag/%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%BF%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/>
3. <https://turkmenistan.gov.tm/ru/post/23847/na-puti-razvitiya-gosudars-tven-no-chastnogo-partnerstva>
4. <https://turkmenportal.com/blog/37251/vstupil-v-deistvie-zakon-turkmeni-sta-na-o-gosudarstvennochastnom-partnerstve>.

**СЕКЦИЯ
ИСТОРИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ФОРМИРОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПАРТИЙНОЙ ИДЕОЛОГИИ
РОССИЙСКИХ СОЦИАЛ-ДЕМОКРАТОВ/БОЛЬШЕВИКОВ КАК
ОСНОВЫ БУДУЩЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИДЕОЛОГИИ
СТРАНЫ СОВЕТОВ**

Фокин Андрей Владимирович

старший преподаватель

Военно-учебный центр при Нижегородском государственном
университете им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Статья исследует формирование партийной идеологии российских социал-демократов/большевиков до октября 1917 г. Рассматривается ленинское понимание идеологии как мировоззрения пролетариата, навязанного партией. Анализируются аспекты идеологии, позволившие ей трансформироваться из партийной в государственную и повлиявшие на становление Страны Советов. Показано, как классовый подход и концепция «диктатуры пролетариата» обеспечили захват власти рабочей партией в стране с минимальным пролетарским населением.

Ключевые слова: идеология, мировоззрение, классовый подход, политическая партия, рабочие, буржуазия, крестьянство, диктатура пролетариата, революция, политическая власть.

**FORMATION AND EVOLUTION OF THE PARTY IDEOLOGY
OF RUSSIAN SOCIAL DEMOCRATS/BOLSHEVIKS
AS THE FOUNDATION OF THE FUTURE STATE
IDEOLOGY OF THE SOVIET STATE**

Fokin Andrey Vladimirovich

Abstract: The article examines the formation of party ideology of Russian Social Democrats/Bolsheviks before October 1917. It considers Lenin's understanding of ideology as a proletarian worldview imposed by the party. The study analyzes aspects of ideology that enabled its transformation from party to state ideology and influenced the formation of the Soviet State. The paper demonstrates

how the class approach and the concept of «dictatorship of the proletariat» enabled the workers' party to seize power in a country with minimal proletarian population.

Key words: ideology, worldview, class approach, political party, workers, bourgeoisie, peasantry, dictatorship of the proletariat, revolution, political power.

Советское государство, просуществовавшее всего семь десятилетий, было во многом уникальным образованием. Одной из его уникальных черт была советская идеология, которая возникла вместе с новым государственным образованием и умерла вместе с ним. В ее основу легла идеология революционной партии, изначально призванная разрушить «институт эксплуатации человека человеком». В настоящей статье основной целью будет анализ закономерностей, и специфики зарождения этой конструкции общественно-политической мысли.

В связи с тем, что термин «идеология» имеет несколько значений, необходима краткая справка, что именно здесь подразумевается. Согласно Большой Российской Энциклопедии идеология – «теоретически оформленная система идей и представлений, выражающая суть социальных интересов определённых классов, слоёв, групп или общества в целом. Концептуально объясняет социальную реальность (в настоящем и будущем) и формирует её образ, ценностно-приемлемый и желательный для общества или отдельных социальных групп; к идеологии также относят программы деятельности по достижению сформулированных в её рамках социальных целей» [Большая Российская Энциклопедия].

Историография интересующего нас вопроса обширна, но однобока. В советское время эталоном методологии изучения процесса формирования идеологии российских социал-демократов, в их большевистском варианте служили постулаты, заложенные в «Кратком курсе истории ВКП (б)» [1]. Существовавшие до этого работы, призванные обобщить историю партии [2], были признаны неверными и вредительскими. В «Кратком курсе» не было научного определения термина «идеология», а отдельные положения концептуального видения общества В.И. Лениным и его сторонниками излагались некритично, как аксиома. Любые попытки анализа специфики партийной идеологии отвергались, ее непогрешимость считалась априорной. В постсоветский период ситуация изменилась «с точностью до наоборот». Исследователи чаще сосредотачиваются на изучении отдельных аспектов

большевистской идеологии. Это отношение к крестьянству, внутривнутрипартийная борьба в РСДРП и т.д. [3-7].

Термин «идеология» появился в XVIII в. во Франции, но первоначально, для классиков марксизма, имел сугубо негативный смысл [8, с. 315]. С их точки зрения, теоретизация идей приводит к полной абстракции, не имеющей связи с объективной реальностью [9, с. 4]. Напротив, В.И. Ленин наполнил понятие «идеологии» положительным содержанием. Формулированием идеологии занимаются представители социальных институтов, составляющих основу общества. Для советского периода отечественной истории это, безусловно, коммунистическая партия во всех ее ипостасях.

При анализе трансформаций идеологических построений большевистской партии (хотя часть этой эволюции приходится на период до раскола РСДРП) можно выделить два основных этапа формирования идеологических конструкций: начальный, когда идеология русских коммунистов формировалась «с нуля» – с 90-х гг. XIX в. до начала мировой войны. В этот период у Ленина и его последователей не было реальных шансов бороться за власть, и победа социализма казалась чем-то далеким; второй, период активного участия в непосредственной борьбе за власть – это не только период марта-октября 1917 г., но предшествующая ему мировая война, которая резко изменила статус-кво во взаимоотношениях социальных групп в российском обществе и возможная победа пролетарской революции превратилась из «прекрасного далека» в реально обозримое будущее.

В своих ранних работах лидер российских социал-демократов, вслед за К. Марксом, видел в «идеологии» абстракцию и субъективность [10, с. 137]. Но очень быстро эти характеристики данного термина в текстах В. Ленина отпадают, и «идеология» в его текстах становится синонимом «мировоззрения социального слоя» [11, с. 412]. Так определяется важнейшая характеристика ленинского понимания термина – формирования идеологических конструкций исключительно на фоне «классовых интересов», которые, в свою очередь, формулировались автором, исходя из отношения социальной группы к собственности на средства производства, в полном соответствии с марксистской теорией.

Ярким примером объяснения процесса формирования классовых интересов является «Проект и объяснение программы социал-демократической партии». В объяснении программы будущий «вождь мирового пролетариата» подробно разбирает мотивацию политической деятельности, как российских

фабрикантов, так и трудящихся [12, с. 91-93]. Практически в то же время Ленин и указывает институт, который будет формулировать идеологию и формировать сознание рабочего класса – «рабочая... и могучая революционная партия» [13, с. 461]. Он прямо указывает: «социал-демократического сознания у рабочих и не могло быть. Оно могло быть принесено только извне» [14, с. 30]. «Раз о самостоятельной, самими рабочими массами в самом ходе их движения вырабатываемой идеологии не может быть и речи, то вопрос стоит только так: буржуазная или социалистическая идеология. Середины тут нет (ибо никакой «третьей» идеологии не выработало человечество, да и вообще в обществе, раздираемом классовыми противоречиями, и не может быть никогда внеклассовой или надклассовой идеологии)» [14, с. 39]. Данная цитата вошла во все анналы советского ленинизма, но она окончательно подтверждает понимание В.И. Лениным идеологии как классового мировоззрения, а также подкрепляет роль партийных институтов в ее создании.

РСДРП мыслилась лидером большевиков как революционная партия, нацеленная на разрушение существующего государства. Данное положение было изложено в ленинском проекте программы РСДРП [15, с. 210]. При этом от каждого члена партии требовалось активное личное участие в деятельности организации. По мнению некоторых исследователей, именно этот пункт повестки привел партию к расколу: «Ленин и Плеханов мыслили партию как боевую революционную организацию пролетариата, которая руководит рабочим классом. С этой точки зрения в партию мыслимо включение только сознательных, преданных людей, могущих в каждый данный момент, в каком бы трудном положении ни оказалась партия, с честью представить партию, говорить от ее имени и вести по непримиримому, не допускающему никаких сделок с буржуазией против интересов пролетариата, пути... По мысли Мартова, доступ в партию должен быть самым широким, при чем сторонники Мартова, с одной стороны, как Аксельрод, допускали свободное вступление - в партию всех даже либеральных элементов, коль скоро они на словах выразили солидарность с программой партии» [2, с. 225].

Расширение возможности для членства в партии людей, имеющих широкий спектр взглядов, альтернативных по тем или иным вопросам партийному руководству, создавало угрозу идеологическому единству и «размыванию» социал-демократического мировоззрения и картины мира. Каждый член партии должен был активно и целеустремленно участвовать

формированию коммунистического мировоззрения пролетариата. В этом была принципиальная позиция В. И. Ленина.

Для создания полноценной «картины мира» российским марксистам необходимо было вписать в свою программу видение двух вопросов, которые волновали общество, но выходили за рамки теории К. Маркса и Ф. Энгельса, не были ими подробно разработаны: национальный (этнический) и крестьянский (земельный). Немецкие теоретики, создавая свою теорию, не останавливались на этих проблемах подробно, т.к. в Западной Европе того времени концепт «нации-государства» формировал этническую гомогенность населения страны. В свою очередь, колониальная система эксплуатации подводила к мысли о неизбежности анализа межэтнических противоречий в русле дихотомии эксплуататор/эксплуатируемый, что идеально ложилось в схемы марксизма. Российское государство было полиэтничным и поликультурным с момента своего возникновения и взаимодействия различных культур и религий в стране не укладывались в «прокрустово ложе» изначального марксизма.

В Европе второй половины XIX в. не было сохранившихся в России социально-правовых пережитков феодализма, типа юридически оформленных сословных статусов и общинного землевладения. Поэтому европейские последователи Маркса и Энгельса не выделяли сельскохозяйственное производство в особый вид производственных отношений: были либо землевладельцы-капиталисты, крупные и мелкие, либо безземельные батраки, сельский пролетариат. В империи Романовых ситуация была гораздо сложнее, и для ее объяснения необходимо было дополнять теоретическое наследие марксизма. Поэтому, оба указанных выше вопроса нашли свое отражение в идеологии РСДРП.

В первой программе партии, принятой на II съезде в 1903 г., крестьянский вопрос был отнесен к третьему блоку требований, посвященному «устранению остатков крепостного порядка» [16, с. 423]. О месте этих проблем в иерархии требований российских социал-демократов говорит еще и тот факт, что список целей борьбы для нужд промышленного пролетариата составлял 16 пунктов, а по земельному вопросу – всего пять. Основными требованиями были: отмена выкупных платежей и возвращение крестьянам ранее уплаченных по ним сумм; возвращение «отрезков»; свобода крестьян в распоряжении наделами [16, с. 423-424].

В период первой русской революции отношение лидера партии, В.И. Ленина, к данному вопросу начинает меняться. Оно становится

«двоjakим»: по его мнению, необходимо поддерживать выступления крестьянства, когда они расшатывают основы существующего политического режима и ослабляют российское самодержавие, но отказывать в поддержке крестьянам в части их требований о передаче земли в их частную собственность, т.к. это будет «сведением безразличных для пролетариата... счетов между двумя фракциями землевладельческого класса» [17, с. 344]. Чуть позже эти взгляды еще более радикализируются – полная конфискация «всех церковных, монастырских, удельных, государственных, кабинетских и помещичьих земель» [18, с. 269], и их последующая национализация. Этот подход большевиков к аграрному вопросу сохраняется, в основном до 1917 г.

Важным моментом, который проясняет будущую политику большевиков во главе страны, является постоянное отнесение крестьян, составлявших около трех четвертей населения страны к мелкой буржуазии. «Сельский пролетариат» выделяемый автором во многих трудах – это обезземеленные крестьяне, лишенные главного фактора производства – земли.

Вторым важнейшим вопросом был национальный. Марксистская теория провозглашала, что вопросы культуры, на которых базируется этническая дифференциация человечества, вторичны по отношению к собственности на средства производства, относя их к сфере производственных отношений. С точки зрения Энгельса «современные национальности также являются продуктом угнетенных классов» [19, с. 409]. Российская практика межэтнических отношений заметно отличалась от европейской. Юридический статус большинства «иногородцев» в российской империи определялся по отношению к государственной службе и мог быть как выше статуса русского крестьянина, так и ниже. Исключение составляли евреи, в отношении которых существовало свое дискриминационное законодательство. Главной мишенью этих законов были не евреи как общность, иудаизм как религия. «Черта оседлости» была мерой, призванной остановить распространение этого вероучения. Впрочем, евреи, находившиеся на государственной службе, обладали именно служебным статусом, ограничения против них не действовали, за исключением публичного отправления культовых обрядов, которые были запрещены. Любой еврей, отказавшийся от иудаизма, выходил из-под власти дискриминационных норм. Это привело к созданию среди еврейских рабочих и ремесленников этнической социалистической партии – «Бунд». Отношения этой партии с РСДРП были весьма сложными.

В.И. Ленин изначально воспринимал государство как институт принуждения и поэтому считал, что «классовый антагонизм далеко отодвинул теперь на задний план национальные вопросы» [20, с. 239], соответственно выступая за право народов на самоопределение как форму классовой борьбы, направленную на свержение самодержавия. Подобная позиция лидера российских социал-демократов приводила к их постоянному противостоянию с любыми этнически ориентированными организациями социалистической направленности. Именно в этой форме национальный вопрос вошел в первую программу РСДРП и сохранился в идеологии Ленина и его последователей до мировой войны. За несколько месяцев до начала мировой бойни Лидер большевиков пишет работу «О праве наций на самоопределение», в которой утверждает, что в силу ситуации, когда «развитие капитализма и общий уровень культуры нередко выше в «инородческих» окраинах», «конкретные особенности национального вопроса в России придают ... особую насущность признанию права наций на самоопределение» [21, с. 271]. По его мнению, более «капиталистические» окраины должны «повести за собой» отсталый центр, способствовать скорейшему отмиранию пережитков капитализма и, таким образом приблизить социалистическую революцию.

Важно уточнить ленинское понимание термина «нация». Под «нацией» В.И. Ленин понимал не государство, и не этническую общность, хотя в условиях господства примордиалистских и социал-дарвинистских подходов в этих вопросах это было бы логично. Согласно Ленину, «нация» — это организованный на капиталистическом способе производства рынок, «государственное сплочение территорий с населением, говорящим на одном языке... единство языка ... есть одно из важнейших условий действительно свободного и широкого, соответствующего современному капитализму, торгового оборота» [21, с. 258]. Ленинская «нация» — это, прежде всего организованный капиталистический рынок, получивший политическую надстройку в виде «национально» организованного государства. «Право на самоопределение», таким образом, становится лишь гипотетическим признанием возможности формирования подобного рынка с соответствующей надстройкой на соответствующей территории.

Мировая война привела к трансформации взглядов большевиков, как на национальный вопрос, так и многие другие проблемы. Выступая, в отличие от большинства других социал-демократических партий за «поражение царской монархии» [22, с. 21] они ожидали окончательную победу российского

капитализма над пережитками феодальных отношений, что ускорило бы социально-экономические процессы и приближало революцию. Неудачи русской армии в 1914-1915 гг. резко обострили застарелые противоречия внутри общества. Это существенно приблизило «горизонт революции» в глазах В.И. Ленина, сделав достигаемыми и осязаемыми радикальные перемены и падение самодержавия. В этих условиях большевистская партия и ее лидер начинают готовиться к борьбе за власть, и это сказывается на трансформации партийной идеологии. Лидер большевиков провозглашает формирование новой революционной ситуации и заявляет о задачах осуществления революции в контексте мировой войны [23, с. 26-27]. Крестьянство, «мелкобуржуазная масса», мечтающая о своем «благоденствии», представляется Ленину ресурсом политической борьбы, который должен подтолкнуть в нужную сторону революционный пролетариат [23, с. 28]. Соответствующим образом изменяется и понимание национального вопроса: «Мы требуем свободы самоопределения, ... независимости ... свободы отделения угнетенных наций не потому, чтобы мы мечтали о хозяйственном раздроблении или об идеале мелких государств, а ... потому, что мы хотим крупных государств и сближения, даже слияния, наций, но на истинно демократической, истинно интернационалистской базе, немыслимой без свободы отделения» [24, с. 68].

Классовый детерминизм в понимании национального вопроса ярко проявился в тезисе о том, что: «финансовый капитал в своих стремлениях к экспансии «свободно» купит и подкупит самое свободное демократическое и республиканское правительство и выборных чиновников любой, хотя бы и «независимой» страны. Господство финансового капитала, как и капитала вообще, неустранимо никакими преобразованиями в области политической демократии; а самоопределение всецело и исключительно относится к этой области» [25, с. 254]. В условиях гипотетической, но уже возможной борьбы за власть вопрос о политической организации общества оказывается в фокусе внимания В.И. Ленина. В условиях полиэтничного общества он предпочитает «федерацию национальному неравноправию, как единственный путь к полному демократическому централизму» [25, с. 256].

Февральская революция полностью раскрыла «окно возможностей» для большевистской партии. В условиях образовавшегося после свержения монархии политического кризиса и вакуума власти, борьба за доминирование между политическими силами вступила в новую фазу. И в этой борьбе четко сформированное мировоззрение, наличие продуманной идеологии, которую

можно было предложить обществу, давала большевикам возможность компенсировать слабость их стартовых позиций.

Важнейшим пунктом теории, разработанным до этого достаточно слабо, становится идея «диктатуры пролетариата». Данный термин, введенный, но не раскрытый еще К. Марксом и Ф. Энгельсом, в первой программе РСДРП трактовался как «завоевание пролетариатом такой политической власти, которая позволит ему подавить всякое сопротивление эксплуататоров» [16, с. 420]. В 1917 г. в работе «Государство и революция» концепция «диктатуры пролетариата» была переработана и дополнена. Описывая ее задачи, лидер большевиков указывал: «Учение о классовой борьбе... ведет необходимо к признанию политического господства пролетариата, его диктатуры, т. е. власти, не разделяемой ни с кем и опирающейся непосредственно на вооруженную силу масс. Свержение буржуазии осуществимо лишь превращением пролетариата в господствующий класс» [26, с. 26]. Осуществление этих задач невозможно без института государственной власти, который пролетариат будет использовать в своих интересах. Ленин считал, что сам по себе рабочий класс неспособен осуществить необходимые перемены, поэтому «воспитывая рабочую партию, марксизм воспитывает авангард пролетариата, способный взять власть и веста весь народ к социализму, направлять и организовывать новый строй» [26, с. 26].

В работе подчеркивалось, что «диктатура пролетариата» не может использовать старые государственные институты, но должна создавать свои собственные. Новые органы власти должны базироваться на принципах абсолютной выборности и сменяемости. «Мы, рабочие, ...создавая... железную дисциплину, поддерживаемую государственной властью вооруженных рабочих, сведем государственных чиновников на роль простых исполнителей наших поручений, ответственных, сменяемых, скромно оплачиваемых «надсмотрщиков и бухгалтеров»» [26, с. 49]. В качестве образца будущего социалистического хозяйствования В.И. Ленин приводит почту: «почта есть хозяйство, организованное по типу государственно-капиталистической монополии» [26, с. 50]. Подобную систему организации экономической деятельности лидер большевиков считал наиболее перспективной.

Выводы. Еще до захвата большевиками власти в стране в рамках формирования партийной идеологии, у них сложился образ будущей организации социалистического общества. Это позволяло, с одной стороны, предлагать готовый «общественный проект» всем заинтересованным

представителям российского социума, а с другой – планировать практические шаги по достижению желаемого результата. Разумеется, сложившаяся к октябрю 1917 г. большевистская идеология была далеко не идеальной, в ней присутствовали многие упрощения и упущения, да и сам классовый подход игнорировал массу аспектов общественного развития. Все эти недостатки наиболее полно раскроются в период после октябрьского переворота, когда главной практической потребностью большевиков для удержания власти станет не разрушение, а созидание. Это, помимо всего прочего потребует изменения и многих идеологических, мировоззренческих подходов. Но, для захвата власти, большевикам хватило и накопленного теоретико-идеологического багажа.

Список литературы

1. История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс. – М.: Государственное изд-во политической литературы, 1938.
2. Невский В.И. История РКП (б). Краткий очерк. – Л.: Рабочее издательство «Прибой», 1926.
3. Носова Н.П. «Неудобный класс». Становление советской парадигмы отношения к крестьянству (эволюция ленинских взглядов) // Вестник Томского государственного университета. 2017. № 417. – С. 121–127.
4. Лысенко Л.М. «Запись» в партию. Превращение РСДРП (б) из конспиративной в массовую. // Россия и современный мир. 2019. № 4 (105). – С. 186-197.
5. Краснова О.П., Кружалова Е.И. Раскол российской интеллигенции в период революции: слияние сектантства и идеологии большевиков (опыт слияния и противостояния) // Социальная политика и социология. 2011. № 8. – С. 139-143.
6. Коломиец К.А. Формирование новой идеологии партией большевиков в первые годы советской власти. // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. № 23. – С. 459-462.
7. Морозова А.Ю. Философская полемика В.И. Ленина и А.А. Богданова в контексте внутрипартийной борьбы в РСДРП // Российская история. 2020. № 2. – С. 56-64.
8. Маслова Е.А. Эволюция представлений об идеологии в политической теории. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2011, № 6 (1). – С. 315–319.

9. Маркс К., Энгельс Ф. Немецкая идеология. // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Изд. 1-е. М.: Институт Маркса-Энгельса-Ленина, 1933. Т. 4. – С. 3-540.

10. Ленин В.И. Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т.1. – М.: Издательство политической литературы, 1967. – С. 125-346.

11. Ленин В.И. Экономическое содержание народничества и критика его в книге Г. Струве (Отражение марксизма в буржуазной литературе) // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т.1. – М.: Издательство политической литературы, 1967. – С. 347-534.

12. Ленин В.И. Проект и объяснение программы социал-демократической партии // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т.2. – М.: Издательство политической литературы, 1967. – С. 81-110.

13. Ленин В.И. Задачи русских социал-демократов // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 2. – М.: Издательство политической литературы, 1967. – С. 433-470.

14. Ленин В.И. Что делать? О наболевших вопросах нашего движения // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 6. – М.: Издательство политической литературы, 1963. – С. 1-192.

15. Ленин В.И. Проект программы Российской Социал-демократической Рабочей партии // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 6. – М.: Издательство политической литературы, 1963. – С. 203-210.

16. Программа Российской социал-демократической рабочей партии принятая на II съезде РСДРП. // Второй съезд РСДРП. Июль-август 1903 года. Протоколы. – М.: Государственное издательство политической литературы, 1959. – С. 418-424.

17. Ленин В.И. Пролетариат и крестьянство // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 9. – М.: Издательство политической литературы, 1967. – С. 341-346.

18. Ленин В.И. Пересмотр аграрной программы рабочей партии // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 12. – М.: Издательство политической литературы, 1968. – С. 239-270.

19. Энгельс Ф. О разложении феодализма и возникновении национальных государств // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Изд. 2-е. Т. 21. – М.: Госполитиздат, 1961. – С. 406-416.

20. Ленин В.И. Национальный вопрос в нашей программе // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 7. – М.: Издательство политической литературы, 1967. – С. 233-242.

21. Ленин В.И. О праве наций на самоопределение // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 25. – М.: Изд-во политической литературы, 1969. – С. 255-320.
22. Ленин В.И. Война и российская социал-демократия // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 26. – М.: Изд-во политической литературы, 1969. – С. 13-23.
23. Ленин В.И. Поражение России и революционный кризис // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 27. М.: Изд-во политической литературы, 1969. – С. 26-30.
24. Ленин В.И. Революционный пролетариат и право наций на самоопределение // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 27. – М.: Издательство политической литературы, 1969. – С. 61-68.
25. Ленин В.И. Социалистическая революция и право наций на самоопределение // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 27. – М.: Издательство политической литературы, 1969. – С. 252-266.
26. Ленин В.И. Государство и революция // Ленин В.И. Полн. Собр. Соч. Т. 33. – М.: Издательство политической литературы, 1969. – С. 1-120.

© А.В. Фокин, 2025

**СЕКЦИЯ
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ВЫБОР БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ СПОРТСМЕНОВ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА

Михайленко Александра Викторовна

студент

Бойко Анна Владимировна

к.п.н., доцент

Научный руководитель: **Бойко Анна Владимировна**

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «МГУ им. адм. Г.И. Невельского»

Аннотация: В статье представлены результаты исследования выбора будущей профессии спортсменов олимпийского резерва. А также рассмотрено практическое значение выбора профессионального пути спортсменов для дальнейшей парадигмы развития краевой спортивной школы олимпийского резерва для популяризации профессионального спорта среди молодежи.

Ключевые слова: перспективы спорта, будущая профессия, спорт, спортсмены, современный спорт, спортивная культура, олимпийский резерв, выбор профессии.

CHOOSING THE FUTURE PROFESSION OF OLYMPIC RESERVE ATHLETES

Mikhailenko Aleksandra Viktorovna

Scientific adviser: **Boyko Anna Vladimirovna**

Abstract: The article presents the results of a study on the choice of the future profession of Olympic reserve athletes. The practical significance of choosing the professional path of athletes for the further development paradigm of the regional sports school of the Olympic reserve for the popularization of professional sports among young people is also considered.

Key words: sports prospects, future profession, sports, athletes, modern sports, sports culture, Olympic reserve, career choice.

Актуальность. Выбор будущей профессии все чаще становится наиболее актуальным вопросом для обучающихся в России. Чем раньше человек определится с выбором своей профессиональной деятельности, тем раньше он начнет подготовку к экзаменам, и тем лучше их сдаст.

В современных условиях профессиональные спортсмены сталкиваются с еще большими нагрузками, так как им необходимо помимо учебы активно тренироваться и принимать участие в соревнованиях крупного масштаба, особенно если спортсмен является олимпийским резервом своего региона и страны. Сложности в эффективном совмещении спортивной и учебной деятельности порождают стресс, психическое напряжение и конфликты.

Одним из вариантов для спортсмена продолжать свою спортивную деятельность является его обучение в училищах Олимпийского резерва, и на различных спортивных направлениях высшего образования, таким образом, обучение не становится препятствием для карьеры спортсмена.

Актуальность данного исследования заключалась в изучении выбора будущей профессии спортсменов олимпийского резерва для прогнозирования их дальнейшего пути в спортивной карьере и выстраиванию дальнейшей политики поведения спортивной школы олимпийского резерва для популяризации спорта среди разных поколений спортсменов.

Цель исследования. Цель нашего исследования заключалась в изучении выбора будущей профессии спортсменов олимпийского резерва.

Организация и методы исследования. В исследовании принимали участие 24 спортсмена краевой школы олимпийского резерва в возрасте от 16 до 18 лет. У каждого спортсмена имеется звание КМС или МС, а также стаж профессиональной спортивной деятельности от 4 до 6 лет.

В качестве методического материала была разработана авторская рисуночная методика «Моя будущая профессия». Исследуемым спортсменам было предложено изобразить на бумаге свою будущую профессию. Каждому участнику было предоставлено: набор цветных карандашей, лист белой бумаги А4.

Руководствуясь следующими критериями, провели анализ рисунков:

1. Присутствие или отсутствие человека на рисунке.
2. Наполненность цветовой гаммой изображенных на рисунке элементов.
3. Схематичность и структурность рисунка.
4. Наличие символизма.

Результаты исследования и их обсуждения. Важным направлением работы психолога в сфере образования является профориентация школьников в многообразии существующих профессий. Задача спортивных психологов – это ориентации спортсменов на профессиональный спорт. Так, некоторые исследования показывают о важности проведения мероприятий, направленных на раскрытие для обучающихся возможности реализовать себя в определенных профессиях, в соответствии с личностными характеристиками личности [2].

Изучая литературу, мы обратили внимание на мнение психолога В.С. Михиной, которая изучала вопрос профориентации и предлагала, что общая цель профориентации – это подготовка учащихся к сознательному выбору профессии, удовлетворяющему как личные интересы, так и общественные интересы [5].

Таким образом, в работе со спортсменом важно учитывать, чтобы выбранная им профессия была выбрана им осознанно и также соответствовала актуальному запросу на специалистов в той или иной области.

Начиная работать со спортсменами краевой спортивной школы олимпийского резерва, мы хотели изучить, какие представления о своей будущей профессии имеют обучающиеся, насколько это их осознанный выбор, и актуален ли он для современной ситуации.

Таким образом, мы получили следующие результаты исследования по рисуночной методике «Моя будущая профессия»:

Респондент 1 изобразил профессию инженера. Рисунок наполнен различной цветовой гаммой, и элементами в виде определенной атрибутики выбранной профессии. Таким образом, мы предполагаем, что респондент уже представляет себя внутри этой профессии, он знает определенные ее особенности, и понимает каким образом будет происходить его профессиональная деятельность.

Респондент 2 изобразил на своем рисунке лицо человека, которого, по результатам пострисуночного опроса, респондент отождествляет с тренером. Мы предполагаем, что респондент видит себя в выбранной профессии, но недостаток профессиональной атрибутики на рисунке, может говорить о том, что исследуемый не до конца понимает технические особенности профессиональной деятельности, которую он изобразил.

Респондент 3 изобразил на своем рисунке профессию космонавта. Мы предполагаем, что изображенный респондентом рисунок может быть отражением его фантазий, но не иметь реального применения, так как человек,

изображенный на рисунке, витает в воздухе и «не имеет» земли под ногами, то есть уверенности в выбранной профессии.

Респондент 4 в пострисуночном опросе ответил, что пока не представляет себе определенной желаемой профессии, но отмечает, что хотела бы работать в сферах, которые ей нравятся: мода, бренд-менеджмент, писательство. Можно предполагать, что обследуемая не определилась в своем будущем, что, возможно, свидетельствует о плохом видении своего профессионального пути.

Респондент 5 в качестве профессии выбрал тренерскую деятельность, а также участие на соревнованиях в качестве спортсмена. Стоит отметить, что в рисунке присутствуют преимущественно прямые и жирные линии, что может быть связано с напряженностью.

Респондент 6 вовремя пострисуночного опроса отметил, что на данный момент обучается на профессию архитектора, именно с этим и связан изображенный рисунок архитектора. Возможно, предпочитаемая профессия имеет в основном условный характер, но не является лично значимой сферой.

Респондент 7 изобразил на своем рисунке профессиональную деятельность, связанную с МЧС. Мы предполагаем, что респондент достаточно осведомлен с выбранной профессией и уже представляет в ней себя.

По результатам пострисуночного опроса, стало известно, что респондент 8 изобразил профессию застройщика. В своем рисунке он не изобразил человека, что позволяет предположить, что он не до конца связывает себя с этой профессией.

По результатам пострисуночного опроса, выяснилось, что респондент 9 нарисовал профессию сварщика. Человека на рисунке не изображено. Мы предполагаем, что технические особенности выбранной профессии изучены респондентом, но, возможно, он еще не представляет себя в выбранной профессии.

Профессия, которую изобразил респондент 10 – тренер. Стоит отметить, что цветные карандаши использованы с сильным нажимом, что может сопровождаться определенным напряжением, связанным с изображенной картиной.

По результатам пострисуночного опроса, стало известно, что респондент 11 нарисовал профессию тренера, а конкретнее тренерскую деятельность. На рисунке изображен соревновательный процесс.

По результатам пострисуночного опроса, стало известно, что на рисунке респондент 12 изобразил профессию тренера, а конкретнее тренера на

соревнованиях. Мы предполагаем, что, несмотря на изображенного человека на рисунке, респондент не до конца принимает профессию тренера, так как рисунок слабо виден.

По результатам пострисуточного опроса, стало известно, что на рисунке респондента 13 изображена профессия спортивного судьи. Возможно, респондент представляет себя в роли спортивного судьи, но не до конца осознает все особенности выбранной профессиональной деятельности.

По пострисуточному опросу стало известно, что респондент 14 изобразил профессию тренера, а конкретнее тренировочный процесс. Сам рисунок схематичен, и имеет два цвета – серый и красный, что может свидетельствовать о непринятии выбранной профессии.

По результатам пострисуточного опроса стало известно, что на рисунке респондента 15 изображена профессия менеджера по международным отношениям. Возможно, респондент не исключает в дальнейшем занятия профессиональным спортом.

По результатам пострисуточного опроса, стало известно, что респондент 16 в рисунке изобразил профессию экономиста. Мы предполагаем, что исследуемый достаточно изучил выбранную профессию, осведомлен о ее деталях, и, возможно, уже видит себя в качестве профессионала в избранной профессиональной деятельности.

По результатам пострисуточного опроса стало известно, что респондент 17 не выбрал конкретную профессию, а лишь указал предпочтения по будущей работе. Стоит отметить, что на рисунке отсутствует фигура человека, что, возможно, может предполагать о несформированности планов на будущее.

По результатам пострисуточного опроса стало известно, что респондент 18 изобразил профессию моряка. Изображение скорее схематично, и не насыщено деталями. Возможно, респондент не представляет себя в роли моряка, или романтизирует выбранную профессию.

По результатам опроса, респондент 19 ответил, что его профессия связана со строительством. Рисунок наполнен различной цветовой гаммой. Мы предполагаем, что респондент имеет представление о выбранной профессии, и уже представляет себя в роли профессионала.

На самом рисунке респондента 20 изображена абстракция, насыщенная цветовой гаммой разных цветов. Таким образом, респондент 20 пока не определился с будущей профессией.

По результатам пострисуночного опроса респондент 21 не определился с будущей профессией, выделяя примерную профессиональную область, связанную с массовой коммуникацией.

По результатам пострисуночного опроса стало известно, что респондент 22 изобразил профессию тренера, продемонстрирован тренировочный процесс.

По результатам пострисуночного опроса стало известно, что респондент 23 изобразил профессию спасателя, а конкретнее его профессиональную деятельность. Сам рисунок висит в пространстве и создает впечатление опасности в совокупности с подвешенным человеком.

По результатам пострисуночного опроса стало известно, что респондент 24 изобразил профессию тренера, а конкретнее тренировочный процесс. Присутствуют люди, среди которых отдельно выделен человек одетый в профессиональную амуницию. Мы предполагаем, что для респондента особенное значение имеет фигура тренера.

Для проведения анализа рисуночной методики «Моя будущая профессия» в групповой совокупности мы приняли решение объединить, выбранные исследуемыми спортсменами олимпийского резерва, профессии для обобщенного анализа предпочитаемых будущих профессий.

Так мы выделили следующие группы (рис. 1):



Рис. 1. Результаты рисуночной методики «Моя будущая профессия»

Каждая сфера включает в себя следующие профессии:

1. Сфера строительства: строитель, застройщик, архитектор, инженер, сварщик.
2. Сфера спорта: тренер, судья.
3. Сфера путешествий: космонавт, моряк, менеджер по международным отношениям.
4. Сфера неопределенности
5. Спасатели: МЧС, спасатель.
6. Экономист.

По результатам рисуночной методики «Моя будущая профессия», нами были изучены желаемые будущие профессии исследуемых спортсменов олимпийского резерва. Так, нами было обнаружено, что 9 из 24 спортсменов планируют продолжать спортивную деятельность в качестве тренера или спортивного судьи, что является показательным результатом для нашего исследования. Также ориентируясь на выделенные критерии оценки рисунков, мы определили, что 17 из 24 спортсменов не определились с будущей профессией, или не до конца осознают свой выбор, делая тем самым свою профориентацию личностно не значимой и неэффективной для своего профессионального пути.

Заключение. Результаты исследования показали положительную тенденцию дальнейшей перспективы спорта в жизненном пути спортсменов олимпийского резерва. Так как 9 из 24 спортсменов выбирают в качестве своей будущей профессии спортивную направленность деятельности, можно предполагать, что спорт будет продолжать развиваться благодаря новым поколениям.

При этом 17 спортсменов из 24 не имеют ясного представления о своей будущей профессии, что подтверждает необходимость проведения психологом профориентации в спортивных школах олимпийского резерва.

Таким образом, со стороны краевой школы олимпийского резерва должны существовать меры поддержки и поощрений за высокие результаты спортивного состава, для стимулирования спортсменов продолжать заниматься спортом. Также должна осуществляться популяризация спортивных профессий среди спортсменов, и разъяснения траектории профессионального развития, в качестве тренера, судьи, эксперта и др.

Список литературы

1. Баранов В.А., Лубышева Л.И. Спорт высших достижений: социологический анализ миссии и потенциала спорта // ТиПФК. – 2021. – №3. – С. 3-5.
2. Выборнова В.В. Актуализация проблем профессионального самоопределения молодежи /В.В. Выборнова, Е.А. Дунаева // Социологические варя исследования. 2006. - № 7. - 22 с.
3. Голубь О.В. Профессиональное самоопределение в контексте социализации // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. – Сер. 7. Философия. – 2013. – № 2 (20). – С. 100-107.
4. Муханова И.Ф., Жизненные перспективы личности: теоретико-методологический аспект // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2023. №3 (94)
5. Пряжникова Е.Ю. Профорientация: учеб. пособие /Е.Ю. Пряжникова, Н.С. Пряжников. - Москва: Академия, 2010. - 496 с.

© А.В. Михайленко, А.В. Бойко, 2025

DOI 10.46916/30012025-3-978-5-00215-659-7

ОПТИКО-КИНЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗНАКОВ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИДЕРА

Домашевская Виктория Сергеевна

студент

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет

им. Н.И. Лобачевского»

Аннотация: В статье рассматривается концепция оптико-кинетической системы знаков и её влияние на эффективность лидерства. Анализируются теоретические основы данной концепции, включая механизмы ее функционирования и взаимосвязь с процессом коммуникации, а также её практическое применение в контексте лидерства. Полученные результаты могут быть полезны для специалистов в области менеджмента, психологии и политики, а также для всех, кто интересуется вопросами лидерства и коммуникации.

Ключевые слова: оптико-кинетическая система знаков, лидерство, коммуникация, мимика, жесты, пантомимика.

THE OPTICAL-KINETIC SIGN SYSTEM AND ITS IMPACT ON THE EFFECTIVENESS OF THE LEADER

Domashevskaya Victoria Sergeevna

Abstract: The article discusses the concept of the optical-kinetic sign system and its impact on the effectiveness of leadership. The theoretical foundations of this concept are analyzed, including the mechanisms of its functioning and the relationship with the communication process, as well as its practical application in the context of leadership. The results obtained can be useful for specialists in the field of management, psychology and politics, as well as for anyone interested in leadership and communication issues.

Key words: optical-kinetic sign system, leadership, communication, facial expressions, gestures, pantomime.

Социально-психологический анализ ставит перед собой важную задачу – изучение динамических процессов, происходящих в малой группе. Такой интерес к данной проблеме не случаен, динамические процессы определённым образом обеспечивают эффективность групповой деятельности. К числу таких относятся процессы лидерства и руководства. Так, Андреева Г.М. подчёркивает, что эти феномены являются «одной из кардинальных проблем социальной психологии, ибо оба эти процессы не просто относятся к проблеме интеграции групповой деятельности, а психологически описывают субъекта этой интеграции» [1 с. 140]. Важно отметить, что в статье интерес отводится феномену лидерства, активно изучаемому как зарубежными, так и отечественными учёными. Анализируя лидерство в малой группе, Парыгин Б.Д. определяет его как феномен «воздействия или влияния индивида на мнения, оценки, отношения и поведение группы в целом или отдельных ее членов» [2, с. 42]. Рассматривая лидерство в зарубежных источниках, можно проследить мысль, что имеются существенные различия между теми, кто повелевает и теми, кто им подчиняется, при этом эти «роли» неразрывно связаны. Лидер, являясь членом группы, управляет ею, тем самым он включён в групповой процесс. Важность этой связи подчёркивает Веселова Е.В. «социально-психологическая сущность лидерства представляет собой взаимосвязь личности лидера и малой группы, которая выражается в обмене ценностно-смысловым содержанием: его результатом является синергетический эффект, обеспечивающий целостность малой группы (как среды) и лидера (как её организующего компонента)» [3, с. 9]. Возвращаясь к отличительным особенностям лидера, следует остановиться на выводах, сделанных исследователями данной области. Так, К. Берд выделяет основные черты лидера: юмор, экстраверсия, интеллект, инициативность. Последнюю черту рассматривает и Б. Нанус, описывая также цельность характера, честность, способность понимать взаимозависимости и т.д. Вопросами качеств, повышающих эффективность лидера, занимались и продолжают заниматься многие учёные, однако остаётся малоизученным вопрос о том, как передача информации без использования языка слов, но через посредство таких выразительных форм поведения, как жесты, мимика, пантомимика, интонации голоса, положение в пространстве и т.д., оказывают влияние на эффективность лидера в малой социальной группе. Таким образом, не стоит недооценивать важность такого средства передачи информации, как невербальная коммуникация.

Для глубокого рассмотрения проблемы стоит обратить внимание на основные знаковые системы невербальной коммуникации. Лабунская В.А. предложила рассматривать данный вид коммуникации через следующие основные знаковые системы: оптико-кинетическая; паралингвистическая и экстралингвистическая; организация пространства и времени коммуникативного процесса; визуальный контакт. Остановимся подробно на оптико-кинетической.

Лидерство играет ключевую роль в успешной деятельности любой организации. Эффективные лидеры обладают способностью вдохновлять, мотивировать и направлять свою команду к достижению общих целей. В современном мире, где визуальные и информационные стимулы играют все более важную роль, использование оптико-кинетической системы знаков, включающей в себя мимику, жесты, пантомимику, может стать мощным инструментом для улучшения эффективности лидерства [4, с. 80].

Важность этой системы настолько велика, что для её изучения в настоящее время выделилась особая область – кинесика, создателем которой является американский антрополог Рэй Бирдвистел. Оптико-кинетическая система знаков базируется на принципах визуальной коммуникации и психологии восприятия. Этот подход основан на том, что визуальные стимулы обладают большей эмоциональной силой и могут эффективнее воздействовать на поведение людей, чем текстовая информация, что, безусловно, имеет ценность и в процессе лидерства. Так, изучение мимики вызывает большой интерес у научного сообщества. Мимика представляет собой выразительные движения мышц лица, причём в успешности лидерства подчёркивается важность наличия улыбки у лидера, представляющей собой простейшую форму выражения открытости, и сигнализирующей о принадлежности к «мы», что способствует формированию доверительного отношения со стороны других участников группового процесса.

Особое внимание стоит уделить системе FAST (система кодирования лицевых движений), разработанной П. Экманом. По его мнению, внутренний мир человека можно понять по внешним проявлениям. В особенности считывается состояние радости, отражающееся на лице следующим образом: рот закрыт; уголки губ приподняты; глаза прищурены или раскрыты, присутствует блеск; брови подняты вверх, наблюдаются горизонтальные складки на лбу. Лицо «динамичное» [5]. При этом важно учитывать особенность мимики, состоящей в том, что «изменение какого-либо

компонента ансамбля следует рассматривать как изменение смысла всей структуры» [6, с. 178].

Частое мигание часто трактуется как неосознанное «прятание глаз», направленное на сокрытие так называемых «колебаний воли», в то время как редкое мигание указывает на отвлеченность и замедленность. Однако в публичной сфере «немигающий взгляд» обычно связывается не с замедленностью, а с решительностью и сосредоточенностью. Когда человек отводит взгляд, это говорит о наличии сильного эмоционального напряжения и неуверенности в себе. Иногда люди закрывают глаза во время смеха, и такое поведение часто воспринимается наблюдателями как наиболее привлекательное.

Жестовая составляющая – очень важная часть невербальной коммуникации. Грамотно проработанные жесты лидера помогают убедить массы в искренности намерений и чистоте его намерений [7]. Жесты, в свою очередь, дополняют информацию, исходящую от коммуникатора, однако не стоит пренебрегать тем, что они ещё и передают отношение самого коммуникатора к этой информации. Поэтому для лидера остаётся важным работать со своими противоречивыми чувствами, в противном случае воздействие на окружающих снижается при несоответствии передаваемого сообщения и физическими сигналами, исходящими от коммуникатора. Так фотохудожник Наппельбаум М.С. говорил: «Мне приходилось встречать людей, у которых руки находились в резкой дисгармонии с их общим обликом. Однако при дальнейшем знакомстве оказывалось, что именно руки вернее, нежели лицо, характеризовали того или другого человека».

Движения рук имеют особую значимость для лидера. Позиция рук выступающего часто является отражением его внутренних переживаний. Стоит отметить, что жесты, сосредоточенные на самом себе, более предпочтительны перед жестами, направленными на аудиторию, поскольку последние могут восприниматься как агрессивные и вызывающие раздражение. Сцепление рук за спиной – жест превосходства и самоуверенности, который может использоваться выступающим в особых случаях [8]. Этот жест позволяет освободить область живота, сердца и горла – самые уязвимые для нападения части тела, в своего рода демонстрации абсолютной уверенности и бесстрашия.

Открытые ладони обычно ассоциируются с открытостью и честностью, при этом, важно, чтобы руки были расслаблены, так как образуемое в руках напряжение распространяется по всему телу, увеличивая тем самым уровень

тревоги, что не остаётся незамеченным со стороны окружающих. Как следствие, стоит ограничить почесывания, различные поглаживания и прикосновения к голове (в частности, к лицу), которые являются формой психологического защитного механизма. Рассуждая о жестикуляции актёров, Ф. Ланг пришёл к выводу, что следует уделить особое внимание движению правой руки, обозначив её ведущей, а левой руке предоставить вспомогательную роль [9].

Важно отметить, что естественная жестикуляция способна расставить акценты на важных аспектах беседы, усиливая воздействие лидера. Наряду с мимикой и жестами, особый интерес отводится изучению позы человека в пространстве, и большой интерес отводится изучению поз при взаимодействии с участниками группового процесса. Однако важно заметить, что изучение пантомимики человека является сложным процессом, так как перечисление отдельных элементов мало что дает для понимания общей картины. Наблюдатель способен распознавать гармонию или дисгармонию между компонентами позы, и делать выводы о ее естественности, состоянии человека и его отношении к окружающим. Для построения эффективного взаимопонимания в коммуникации необходимо учитывать количество совпадающих элементов невербального поведения обоих партнеров. Позы могут быть как согласованными, так и несогласованными, причем согласованные делятся на зеркально согласованные и идентичные (правая и левая сторона одного партнера соответствует конфигурации позы левой и правой стороны другого).

Сходные позы партнеров указывают на согласие во взглядах на обсуждаемую тему, в то время как несогласованные позы могут свидетельствовать о значительных различиях в оценке ситуации или недостатке соответствия статусов коммуницирующих. Время, проведенное партнерами в согласованных позах, отражает степень их вовлеченности в общение и дружественное отношение друг к другу [10]. Зеркально согласованные позы являются более надежным индикатором взаимопонимания между партнерами, чем идентичные позы.

Важными элементами коммуникации также являются открытость и закрытость позы:

Открытая поза характеризуется поворотом корпуса и головы к собеседнику, раскрытыми ладонями, нескрещенным положением ног,

расслабленностью мышц и прямым взглядом в лицо. Это способствует легкому контакту, активизирует общение и выражает симпатию к партнеру.

Закрытая поза отличается «отбрасыванием» корпуса назад, скрещенными руками и ногами, напряженными мышцами. Кроме того, угол наклона туловища всегда меньше при демонстрации симпатии, чем при антипатии.

В ситуациях эмоционального напряжения и недоверия к партнеру, женщины часто наклоняют туловище вперед или «отбрасывают» его на спинку стула, принимая расслабленную позу. Мужчины в подобных ситуациях чаще проявляют «жесткую позу» – держатся прямо и имеют оживленные движения рук и туловищем.

Еще одним важным параметром невербальной коммуникации является количество изменений поз в единицу времени. Установлено, что количество поз, принимаемых человеком в процессе общения, связано с его статусом и стремлением к доминированию. Так, люди с более высоким статусом чаще меняют свои позы и проявляют больше активности в невербальном поведении.

Таким образом, оптико-кинетическая система знаков представляет собой инновационный подход к управлению и лидерству, который может значительно повысить эффективность коммуникации и воздействия на аудиторию. Лидеры, обладающие пониманием и умением использовать невербальные сигналы, более успешно устанавливают контакт с окружающими, вызывают у них доверие и внимание, а также эффективнее реализуют свои стратегии и цели. Изучение данной системы знаков может быть полезно для профессионалов в области менеджмента, психологии, политики и других сфер, где эффективное лидерство играет ключевую роль.

Список литературы

1. Андреева Г.М. Социальная психология: учеб. для вузов. М.: Аспект-Пресс, 2000. - 373 с.
2. Парыгин Б.Д. Основы социально-психологических теорий / Б.Д. Парыгин. - М.: Мысль, 1971. - 352 с.
3. Веселова Е.М. Социально-психологические особенности взаимосвязи лидера и малой группы в деятельности клубов исторической реконструкции: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2011. - 24 с.
4. Аминов И.И. Психология делового общения: Учебное пособие [Текст] / И.И. Аминов. - М.: ЮНИТИ, 2013. - 287 с.

5. Бороздина Г.В. Психология делового общения: Учебное пособие. – М.: ИНФРА – М, 2000. – 224 с.
6. Жинкин Н.И. «Мимика больного человека» // Вопросы психологии. 1968 № 3. – С. 177-180 с.
7. Асланов И. «Психология социальной активности и поведения». Ташкент, 2019.- 51 с.
8. Виговская М.Е. Психология делового общения: Учебное пособие [Текст] / М.Е. Виговская, А.В. Лисевич. - М.: Дашков и К, 2016. - 140 с.
9. Лабунская В.А. Проблема обучения кодированию и интерпретации невербального поведения // Психологический журнал. 1997. № 5. - С. 85-94.
10. Лесина Л. А. Лидерство в образовании: социологический анализ: дис. канд. соц. наук. Екатеринбург, 2002.

© В.С. Домашевская, 2025

**СЕКЦИЯ
МЕДИЦИНСКИЕ
НАУКИ**

**АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ САХАРНОГО ДИАБЕТА
НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ В ГОРОДЕ ПЕЧОРЫ:
КЛИНИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**Веридан Дарина Анатольевна
Гусарова Светлана Валерьевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

Научный руководитель: **Бедюх Марина Юрьевна**

к.м.н., профессор

ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

Аннотация: Одним из ключевых направлений развития системы здравоохранения является минимизация вреда, который сахарный диабет (СД) наносит здоровью и социальной сфере. За последние годы количество пациентов с сахарным диабетом значительно возросло, в том числе благодаря диспансеризации. На 1 января 2023 года в Российской Федерации на диспансерном учёте состояло 4,96 миллиона человек, что составляет 3,42% населения. Из них 92,3% (4,6 миллиона) имеют сахарный диабет 2 типа, 5,6% (277,1 тысячи) — сахарный диабет 1 типа, а 2,1% (103,7 тысячи) — другие типы сахарного диабета, включая 8 758 женщин с гестационным диабетом. В рамках работы был проведён клинико-статистический анализ состояния здоровья 200 пациентов, которые состоят на диспансерном учёте в Печорской центральной районной больнице. В результате было впервые выявлено 24 человека с сахарным диабетом.

Ключевые слова: диспансеризация, сахарный диабет, социально-значимые заболевания, анализ распространенности, клинико-статистический анализ, заболеваемость.

**ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF DIABETES
BASED ON MEDICAL EXAMINATION DATA IN THE CITY
OF PECHORA: CLINICAL AND STATISTICAL ASPECTS**

Veridan Darina Anatolyevna

Gusarova Svetlana Valeryevna

Scientific adviser: **Bedyukh Marina Yurievna**

Abstract: One of the key directions in the development of the healthcare system is to minimize the harm that diabetes mellitus (DM) causes to health and the social sphere. In recent years, the number of patients with diabetes has increased significantly, including due to medical examinations. As of January 1, 2023, 4.96 million people were registered at dispensaries in the Russian Federation, which is 3.42% of the population. Of these, 92.3% (4.6 million) have type 2 diabetes, 5.6% (277.1 thousand) have type 1 diabetes, and 2.1% (103.7 thousand) have other types of diabetes, including 8,758 women with gestational diabetes. As part of the work, a clinical and statistical analysis of the health status of 200 patients who are registered at the Pechora Central Regional Hospital was carried out. As a result, 24 people with diabetes were identified for the first time.

Key words: medical examination, diabetes mellitus, socially significant diseases, prevalence analysis, clinical and statistical analysis, morbidity.

Задача профилактических осмотров — обнаружить заболевания и факторы риска, которые могут привести к инвалидности и сократить продолжительность жизни. Известно, что многие болезни на ранних стадиях не вызывают симптомов.

В государственных медицинских учреждениях первичного звена созданы специальные подразделения (кабинеты), где проводится диспансеризация.

Жители сельских районов могут обратиться к фельдшеру фельдшерско-акушерского пункта (ФАП), чтобы записаться на обследование. Медицинские учреждения активно практикуют выездные формы работы, в том числе для организованных коллективов и маломобильных граждан. Также можно обратиться в областную больницу [1].

В настоящее время сахарный диабет представляет собой одно из самых серьёзных заболеваний, с которым сталкивается современное общество. Это хроническое заболевание, которое опасно не столько своими симптомами, сколько серьёзными осложнениями, значительно ухудшающими качество жизни и нередко приводящими к инвалидности. На ранних стадиях больные могут не подозревать о наличии у них диабета, что приводит к усугублению патологических процессов в организме. В таких условиях крайне важно проводить раннюю диагностику сахарного диабета, чтобы своевременно начать лечение и предотвратить развитие осложнений [2].

Сахарный диабет (СД) — это **социально** значимое неинфекционное заболевание, которое стремительно распространяется по всему миру. По

данным Международной федерации диабета, в 2021 году количество людей в возрасте от 20 до 79 лет с СД достигло 537 миллионов, что на 10–12 лет превышает ранее ожидаемые темпы роста [2].

Сахарный диабет 1 типа возникает из-за того, что организм перестаёт вырабатывать инсулин, который необходим для транспортировки глюкозы в ткани. В результате глюкоза остаётся в крови в избыточном количестве. Заболевание обычно проявляется в возрасте до 30 лет, но иногда встречается и у детей 5–7 лет. Протекает остро, часто с признаками кетоацидоза или даже диабетической комы.

Сахарный диабет 2 типа развивается у людей с избыточным весом, чьи ткани перестают реагировать на инсулин, хотя его выработка в организме остаётся в норме. Основные причины — неправильное питание и ожирение. Болезнь может развиваться в течение нескольких лет. Симптомы у больных диабетом 2 типа похожи на симптомы диабета 1 типа, но выражены менее ярко и появляются постепенно [3].

В Российской Федерации, как и во многих других странах мира, отмечается неуклонный рост числа пациентов с сахарным диабетом (СД). С 2000 года количество людей с этим заболеванием увеличилось более чем в два раза и в настоящее время составляет более 5 миллионов.

Согласно информации, предоставленной Федеральной регистрационной службой по сахарному диабету (ФРСД), распространённость СД 1 типа в среднем по России на начало 2023 года составила 191,0 на 100 тысяч населения. Следует отметить, что сохраняется «географический градиент» в распространении СД 1 типа между различными регионами, при этом наибольшие показатели наблюдаются в северо-западных областях нашей страны.

По данным Федерального регистра сахарного диабета (ФРСД), на начало 2023 года в среднем по России распространённость сахарного диабета 2 типа составила 3158,8 на 100 тысяч населения.

При этом наблюдается значительная разница в показателях между регионами. Это можно объяснить не только этническими и генетическими особенностями населения, но и в первую очередь влиянием организационных факторов. В частности, важно учитывать, насколько эффективно в регионе проводятся диагностика и скрининг нарушений углеводного обмена у населения, а также насколько эффективно выявляют сахарный диабет 2 типа среди групп риска [3].

В рамках диспансеризации, проведённой в Печорской центральной районной больнице в 2024 году, было выявлено 26 случаев сахарного диабета. Из них 20 случаев — это СД 2 типа, 4 — СД 1 типа и 2 — другие типы диабета. Всем пациентам был проведён скрининг на содержание глюкозы в крови.

Если учитывать процентное соотношение, то при населении города Печоры, составляющем 9808 человек (по состоянию на 1 января 2023 года), прирост числа новых случаев заболевания составляет всего лишь 0,2% по отношению к уже существующим.

Напоминаем, что целью национальных проектов «Здравоохранение», реализация которого началась 1 января 2019 года, и «Демография», который осуществляется в России с 2019 по 2024 год и направлен на решение демографических проблем в стране, является улучшение здоровья граждан Российской Федерации.

Основные задачи национального проекта:

- Увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни.
- Повышение суммарного коэффициента рождаемости.
- Увеличение числа граждан, ведущих здоровый образ жизни, и граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом.

Достичь этих целей можно, обеспечивая доступность качественной медицинской помощи, эффективно используя ресурсы здравоохранения и современные организационные и медицинские технологии.

Одной из ключевых задач проекта является развитие профилактического направления в медицине, включая диспансеризацию работающего населения.

Для первичного выявления сахарного диабета при диспансеризации **всем лицам с 21 года проводится скрининг на содержание глюкозы в крови**. Периодичность — 1 раз в 3 года (при диспансеризации) или 1 раз в 2 года (при профилактических осмотрах).

Диагностические тесты, используемые при скрининге:

- определение гликемии натощак;
- пероральный глюкозотолерантный тест (ПГТТ) с 75 г глюкозы.

Если у пациента проявляются **симптомы**, которые могут указывать на повышенный уровень глюкозы в крови, такие как жажда, частое мочеиспускание, особенно ночью, кожный зуд и быстрый набор веса, то для подтверждения или опровержения диагноза сахарного диабета необходимо сдать анализ крови на сахар [4].

При выявлении заболевания врач своевременно берёт пациентов с подтверждённым сахарным диабетом на диспансерное наблюдение.

Управление сахарным диабетом включает в себя несколько важных аспектов:

1. Диета: сбалансированное питание, в котором контролируется потребление углеводов, помогает поддерживать уровень сахара в крови в пределах нормы.

2. Физическая активность: регулярные занятия спортом способствуют улучшению чувствительности к инсулину и контролю веса.

3. Медикаменты: для диабета 1 типа требуется введение инсулина, в то время как при диабете 2 типа могут применяться различные пероральные препараты.

4. Мониторинг уровня сахара в крови: регулярное измерение уровня глюкозы позволяет пациентам следить за своим состоянием и предотвращать осложнения [5].

Список литературы

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным регистра сахарного диабета на 01.01.2021 // Сахарный диабет. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskie-harakteristiki-saharnogo-diabeta-v-rossiyskoy-federatsii-kliniko-statisticheskiy-analiz-po-dannym-registra> (дата обращения: 28.12.2024).

2. Correr C.J., Coura-Vital, W., Frade, J.C.Q.P. et al. Prevalence of people at risk of developing type 2 diabetes mellitus and the involvement of community pharmacies in a national screening campaign: a pioneer action in Brazil. *Diabetol Metab Syndr* 12, 89 (2020). URL: <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00593-5> (accessed 28.12.2024).

3. Dall T.M., Yang W., Halder, P. et al. Type 2 diabetes detection and management among insured adults. *Popul Health Metrics* 14, 43 (2016). URL: <https://doi.org/10.1186/s12963-016-0110-4> (accessed 28.12.2024).

4. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. ADA, (2010). 33. S62-S69.10.2337/dc10-S062. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2797383/> (accessed 29.12.2024).

5. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas Ninth edition*. 2019. URL: <https://www.diabetesatlas.org/en/>. (accessed 28.12.2024).

© Д.А. Веридан, С.В. Гусарова, 2025

РАСЧЕТ ДОЗЫ И КУРСЫ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

Роот Валерия Андреевна

студент 603 группы

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»

Министерство здравоохранения Российской Федерации

Аннотация: Железодефицитные состояния встречаются почти у половины населения земного шара. Выраженный дефицит железа имеют не менее 4% женщин репродуктивного возраста, 20-30% беременных женщин (30-50% в конце беременности) и 1-2% мужчин. В работе представлены распространенность железодефицитных состояний, показана физиологическая роль железа в организме, современные лабораторные показатели феррокинетики, биохимические маркеры дефицита железа, классификация и клиника железодефицитной анемии, особенности клинической, лабораторной, инструментальной диагностики, лечебно-диагностическая тактика при анемиях разной степени тяжести и оптимальные схемы профилактики железодефицита. Показаны эффективность и безопасность различных по химическому составу ферропрепаратов и наиболее целесообразный способ их введения. Для оценки эффективности лечения необходим контроль таких показателей, как MCH, MCV, MCHC. Их нормализация отражает адекватность терапии.

Ключевые слова: железодефицитная анемия, дефицит железа, трансферрин, железо, сыворотки крови, ферропрепараты.

CALCULATION OF DOSE AND COURSES OF THERAPY IN THE TREATMENT OF IRON DEFICIENCY ANEMIA

Root Valeria Andreevna

Abstract: Iron deficiency states occur in almost half of the world's population. Severe iron deficiency affects at least 4% of women of reproductive age, 20-30% of pregnant women (30-50% at the end of pregnancy) and 1-2% of men. The paper presents the prevalence of iron deficiency states, the physiological role of iron in the body, modern laboratory indices of ferrokinetics, biochemical markers of iron

deficiency, classification and clinical picture of iron deficiency anemia, features of clinical, laboratory and instrumental diagnostics, treatment and diagnostic tactics for anemia of varying severity and optimal iron deficiency prevention regimens. The paper shows the efficacy and safety of ferropreparations with different chemical compositions and the most appropriate route of administration. To assess the effectiveness of treatment, it is necessary to monitor such indices as MCH, MCV, MCHC. Their normalization reflects the adequacy of therapy.

Key words: iron deficiency anemia, iron deficiency, transferrin, iron, blood serum, ferropreparations.

Железодефицитная анемия – одна из самых распространённых патологий, встречающихся в клинической практике. Она представляет серьёзную проблему как для общественного здоровья, так и для индивидуального благополучия пациентов. По оценке ВОЗ: более 2 миллиардов людей в мире страдают от анемии, из которых большая часть связана с дефицитом железа. ЖДА может появиться в любом возрасте, одинаково часто она возникает как у детей, так и у взрослых. Самая высокая распространённость ЖДА среди беременных женщин, младенцев и подростков. Отсутствие достаточного уровня железа в организме приводит не только к ухудшению физического состояния, но также влияет и на когнитивные функции, что особенно заметно у детей. Социально-экономические последствия анемии, такие как снижение работоспособности, продуктивности населения ещё больше обостряют эту проблему, делая её значимой не только с медицинской, но и с экономической точки зрения. По этим причинам ранняя диагностика и адекватное лечение железодефицитной анемии требуют большего внимания со стороны медицинских работников.

В настоящее время существует множество исследований, позволяющих лучше понять патофизиологию железодефицитной анемии, а также разработаны действенные методы диагностики и лечения. Однако остаются неразрешёнными вопросы о том, как наиболее эффективно и правильно рассчитать курсовую дозу препаратов железа, определить продолжительность терапии. Эта проблема требует углубленного анализа современных подходов к терапии данной патологии.

Проблема железодефицитной анемии имеет большое значение не только для здоровья отдельных пациентов, но и для общества в целом. К примеру, ЖДА может вызвать множество серьёзных осложнений, включая сердечно-

сосудистую недостаточность, замедление роста и развития у детей, ослабление иммунных защитных сил организма и т.д. Кроме того, согласно результатам многочисленных исследований, ЖДА во время беременности может привести к преждевременным родам, низкому весу при рождении, послеродовой депрессии. Это создает дополнительную нагрузку на здравоохранение, требуя ресурсы для диагностики заболеваний и лечения таких детей [1, с. 346].

Причины дефицита железа колеблются от рациона питания и уровня экономического благосостояния до культурных традиций. Проще говоря, недостаток железа может быть следствием низкого потребления продуктов, содержащих железо, неадекватного всасывания в организме или потерь железа в результате кого-либо заболевания. Эффективные стратегии по борьбе с железодефицитной анемией должны включать мероприятия по улучшению питания, раннюю диагностику и адекватное лечение. Научные исследования также подчеркивают важность индивидуального подхода к терапии, учитывая, что стандартные протоколы лечения могут не всегда подходить всем пациентам. Актуальность исследования вопроса о дозировке и курсе терапии при лечении железодефицитной анемии определяется также широкой доступностью различных форм железосодержащих препаратов и их большим разнообразием. На сегодняшний день имеется множество как пероральных, так и парентеральных форм железа, что предоставляет врачам возможность индивидуально подходить к каждому пациенту с учетом его клинической ситуации, сопутствующих заболеваний и переносимости препаратов. Однако у большого количества врачей возникают вопросы с подбором адекватной курсовой дозировки и эффективной схемы лечения. Следует также подчеркнуть, что недостаточная осведомленность о диагностике и лечении может приводить к поздней диагностике более тяжелых форм. Таким образом, эффективное лечение ЖДА требует объединения усилий врачей, фармацевтических компаний и научного сообщества для разработки и внедрения стандартов оказания медицинской помощи, которые в большей степени удовлетворяют потребностям пациентов в качественной врачебной помощи.

Исходя из вышесказанного, актуальность темы моей статьи весьма высока. И заключается в необходимости системного подхода к расчету курсовой дозы и курса терапии конкретному пациенту, что требует детального изучения.

Патофизиология железодефицитной анемии и механизмы ее развития.

Железодефицитная анемия (ЖДА) представляет собой состояние, характеризующееся снижением уровня гемоглобина в крови из-за недостатка железа, необходимого для синтеза гемоглобина. Она может развиваться в результате нескольких механизмов, основными из которых являются недостаточный прием железа с пищей, снижение усвоения железа в кишечнике и его повышенные потери. Начальная стадия железодефицитной анемии чаще всего связана с неадекватным потреблением железа, что может наблюдаться у людей с низким уровнем образовательной и экономической обеспеченности, а также у тех, кто придерживается строгих вегетарианских и веганских диет. Продолжительное скудное питание, с низким уровнем железа способствует накоплению дефицита этого элемента в организме.

Второй механизм заключается в расстройствах кишечной абсорбции, что может быть вызвано различными заболеваниями, такими как целиакия или воспалительные процессы в кишечнике. Они могут препятствовать нормальной усвояемости железа. При этом важно отметить, что некоторые препараты – например, антациды – могут также снижать всасываемость железа, усиливая таким образом степень его дефицита.

Кроме того, анемия может развиваться в результате увеличенных потребностей организма в железе, что нередко происходит во время беременности или в детском возрасте, когда рост и развитие требуют большее количество этого микроэлемента. Этот фактор особенно актуален для подростков, когда возрастные изменения и бурный рост также требуют значительно больших доз железа. По мере беременности потребление железа увеличивается, так как оно необходимо для формирования и развития плода, а также для увеличения объема крови у матери. Из-за этих обстоятельств женщины в период беременности должны внимательно следить за своим рационом и при необходимости прибегать к дополнительным источникам железа, чтобы избежать развития анемии. Все эти механизмы взаимодействуют между собой, порождая сложные патогенетические отношения, которые в итоге приводят к дефициту железа и, как следствие, к анемии, что вызывает разнообразные системные проявления и негативно сказывается на качестве жизни.

Другой значимый аспект развития железодефицитной анемии заключается в изменениях, происходящих на клеточном уровне и уровнях

системной адаптации организма. Железо, помимо своей основной роли в синтезе гемоглобина, участвует во множестве биохимических процессов, включая окислительно-восстановительные реакции и синтез миоглобина. Дефицит железа приводит к клеточной гипоксии, что устанавливает ложную систему сигналов, заставляющую организм активно пытаться компенсировать недостаток кислорода путем увеличения производства эритропоэтина. Однако, эффективность эритропоэтина при дефиците железа резко падает, и происходит дальнейшее снижение уровня гемоглобина и развитие тканевой гипоксии. На молекулярном уровне недостаток железа может приводить к нарушению синтеза антиоксидантов, что усугубляет окислительный стресс, уменьшая жизнеспособность клеток и ускоряя их старение и гибель. Кроме того, нарушения в производстве и функция железосодержащих ферментов, таких как каталаза и пероксидаза, также могут приводить к различным нарушениям метаболизма.

Системные реакции дефицита железа визуализируются через клинику, которую иногда неправильно интерпретируют проявления других заболеваний. Классификация анемий описывает разнообразие форм, среди которых ЖДА является наиболее распространенной, что вызывает необходимость четкой диагностики и понимания механизма ее формирования. Системные изменения, вызванные недостатком железа, могут включать утомляемость, потерю физической работоспособности и угнетение иммунной функции, что делает людей более уязвимыми к инфекциям.

Возрастные изменения, механизмы адаптации и продолжающееся взаимодействие различных состояний организма также оказывают большое влияние на развитие железодефицитной анемии. В особых случаях в гематопоезе, например, у пожилых людей или людей с хроническими заболеваниями, наблюдается уменьшение функциональной активности костного мозга, что непосредственно влияет на выработку эритроцитов. Эта недостаточность, может быть, при вторичных анемиях, где дефицит железа утяжеляет существующие проблемы с красной кровью. Адаптация организма к недостатку железа также может включать вазодилатацию, приводящую к улучшению кровоснабжения, но данный эффект имеет свои пределы и не может долго компенсировать дефицит кислорода на клеточном уровне. На протяжении многих лет в условиях хронического дефицита железа наблюдается не только ухудшение кроветворения, но и активизация ресурсов защитных систем организма, что может проявляться в виде изменения метаболизма самого

железа и его особенностей транспортировки, таких как увеличение выработки ферритина или трансферрина.

Таким образом, дефицит железа в организме может приводить к изменениям всей системы гомеостаза. Основные изменения на молекулярном уровне продолжают изучаться, но уже сейчас можно утверждать, что комплексность структуры и механизмов, затрагивающих развитие ЖДА, требует всестороннего анализа и синергетического подхода для разработки эффективных терапевтических методов, что, в свою очередь, обеспечит обследование и диагностику для улучшения клинических исходов.

Диагностика железодефицитной анемии и ее клинические проявления.

Железодефицитная анемия (ЖДА) является одной из наиболее распространенных форм анемии, характеризующейся снижением уровней железа в организме, что приводит к уменьшению синтеза гемоглобина и, как следствие, к недостатку кислорода в тканях. Клинические проявления ЖДА варьируются от легких до выраженных симптомов и могут значительно влиять на повседневную деятельность пациента. Наиболее распространенные симптомы включают утомляемость, общую слабость, одышку при физической нагрузке, головокружение и головные боли. Поскольку симптомы могут быть неспецифичными и часто ассоциироваться с другими заболеваниями, железодефицитную анемию не всегда удастся диагностировать на ранних стадиях. Однако при углубленном анализе состояния пациента можно выделить ключевые клинические проявления. У многих больных наблюдаются изменения в коже и слизистых оболочках — они становятся бледными, возможно появление желтушности. Также могут развиваться такие проявления, как ломкость ногтей, их изменение цвета, появление поперечной исчерченности и койлонихий, а также выпадение волос.

Эти изменения обусловлены недостатком железа, критически важного для нормального функционирования клеток организма. Кроме того, ЖДА может приводить к психоэмоциональным расстройствам, таким как депрессия и повышенная раздражительность. Важно понимать, что некоторые пациенты могут не проявлять явных клинических симптомов, что делает необходимым регулярное тестирование на уровни гемоглобина и железа для раннего выявления состояния, особенно у групп риска, таких как беременные женщины, маленькие дети и люди с хроническими заболеваниями.

Существует некоторая особенность ЖДА, и это синдром Пика. Суть данного синдрома заключается в необходимости съесть что-то несъедобное (мел, глина, песок). Точно такие же проявления могут указывать на более глубокие метаболические нарушения, которые требуют внимательного подхода к диагностике и лечению [3, с. 168]. Следует отметить, что железодефицитная анемия может также сопровождаться увеличением размеров печени и селезенки, что может быть следствием гиперплазии клеток, которые пытаются компенсировать недостаток железа в крови. Важно, что даже у пациентов с диагностированной анемией могут наблюдаться клинические проявления, указывающие на хронические процессы в организме, что требует системного подхода к лечению [6, с. 512].

Выбор терапии, расчет дозировки и факторы, влияющие на дозу.

При лечении железодефицитной анемии следует учесть множество факторов, которые влияют на дозу препарата железа. Один из ключевых таких факторов – это состояние здоровья самого пациента, поскольку потребность в железе может варьироваться при острых и хронических болезнях. К примеру, при ХПН может быть недостаточный уровень эритропоэтина, для коррекции железодефицита в таком случае необходимо применение более высоких доз. На метаболизм железа также оказывают влияние сахарный диабет, гипертония, различные сердечно-сосудистые заболевания. Также следует учесть возраст пациента, так как у пожилых людей всасывание и распределение железа может значительно снижаться, что требует корректировки дозы.

Таким образом, при разработке индивидуального подхода к терапии ЖДА, врачу необходимо оценить общее состояние пациента, возраст и сопутствующие заболевания.

В назначении правильной курсовой дозы железа значительную роль играет верное определение тяжести железодефицитной анемии, которая определяется по уровню гемоглобина крови. При легкой степени анемии, когда гемоглобин соответственно 90-120 г/л, достаточно использовать стандартные, меньшие дозы препарата железа. Однако уже при анемии средней степени тяжести (гемоглобин 70-90 г/л) может потребоваться более высокие дозы препаратов и агрессивная схема лечения. Также важно отметить такую проблему, как устойчивость к лекарствам или их побочные действия, которые тоже могут влиять на метаболизм железа в организме. Не менее важным аспектом является длительность болезни: чем дольше пациент страдает от анемии, тем больше времени понадобится на коррекцию данного состояния.

Важно влияние диеты и образа и жизни на уровень железа в организме. Пищевые привычки пациентов играют одну из ключевых ролей в усвоении железа: потребление продуктов, богатых железом (красное мясо, печень, бобовые) и источников витамина С, способствуют лучшему усвоению. В то же время употребление продуктов богатых кальцием (например, молочные продукты) или содержащей фитаты (злаки бобовых), может ухудшать усвоение железа, что потребует применение более высоких доз препаратов.

Кроме того, уровень физической активности также может влиять на потребление железа: у людей с высокими физическими нагрузками или у профессиональных спортсменов отмечается повышенная потребность в железе, что требует корректировки дозы.

Таким образом, для эффективного лечения ЖДА необходимо учитывать не только медицинские аспекты, но и повседневные привычки пациентов, которые могут играть значительную роль при выборе правильной дозы препарата.

Пример расчета.

Для расчета курсовой дозы при лечении железодефицитной анемии важно учитывать несколько ключевых факторов: уровень гемоглобина у пациента, состояние здоровья, степень тяжести анемии, возраст [4, с. 893-897]. Для составления индивидуальной схемы лечения необходимо наличие таких лабораторных показателей, как уровень сывороточного железа, трансферрина, ферритина и общей железосвязывающей способности сыворотки. Расчет курсовой дозы железа производят по формулам:

1. Общий дефицит железа (мг) = $0,24 * МТ (кг) * (Нб \text{ норма (г/л)} - Нб \text{ больного г/л} + \text{депо железа (мг)})$, где МТ – масса тела, 0,24 коэффициент, депо железа у пациента менее 35 кг – 15 мг/кг, целевой Нб 130 г/л, более 35 кг – 500 мг, целевой Нб 150 г/л. После того, как определили дефицит железа в организме и необходимое количество препарата, можно посчитать нужное количество ампул для лечения по формуле: количество ампул для введения = общий дефицит железа/кол-во в 1 ампуле (мг).

2. Курсовая доза железа в мг = $МТ \times (78 - 0,35 \times Нб)$, где МТ - масса тела кг); Нб – гемоглобин ребенка (г/л).

3. Курсовая доза железа в мг (формула Лавкович) = $2/3 МТ \times (100 - Нб \times 0,6)$, где МТ – масса тела, 0,6 – коэффициент, Нб – гемоглобин пациента.

Количество инъекций на курс можно определить по следующей формуле:
 $КИ = КДП / СДП$, где КДП – курсовая доза препарата (мл), СДП – суточная доза препарата (мл).

Например, возраст ребенка 6 лет, вес 25 кг, а Нв – 70 г/л. По формуле Лавковича находим курсовую дозу железа: Курсовая доза = $\frac{2}{3} * 25 * (100 - 70 * 0,6) = 800$ мг элементарного железа. Суточная доза для парентерального введения у детей старше 3 лет – 50-100 мг. Количество инъекций рассчитываем по формуле: $КИ = 800 / 50 = 16$. Таким образом, необходимо по 1 мл эктофер внутримышечно в течении 16 дней.

Нужно обязательно учитывать, что некоторые пациенты могут терять железо через пищеварительный тракт, что требует корректировки назначения курсовой дозы железа в конкретной клинической ситуации.

Заключение.

Лечение железодефицитной анемии требует индивидуального подхода. Основные принципы терапии включают не только назначение препаратов железа, но и качественный мониторинг уровня ферритина и гемоглобина в сыворотке крови. Применение пероральных препаратов железа – это первая ступень терапии, так как исключается инвазивный подход и обеспечивается хорошая комплаентность со стороны пациента. Однако в некоторых случаях, когда у пациента наблюдаются серьезные нарушения всасывания или имеются противопоказания для перорального введения, целесообразно рассматривать парентеральные формы железа. При этом важно учитывать возраст пациента, наличие сопутствующих заболеваний, а также реакцию на предыдущие схемы лечения.

Эффективность различных схем терапии может значительно варьироваться. Например, назначение комбинированных препаратов, содержащих вместе с железом дополнительные вещества, такие как витамин С или фолиевая кислота, может улучшить всасывание и последующее усвоение железа организмом. Кроме того, ключевым моментом при лечении железодефицитной анемии является правильный расчет курсовой дозы введения препаратов железа. Существует три удобных формулы для расчета, в каждой из которых находят общий дефицит железа. Найденный дефицит можно использовать для расчета количества инъекций и составления курса лечения.

Подводя итоги, можно сказать, что решение проблемы железодефицитной анемии требует комплексного подхода, который включает в себя как фармакотерапию, так и изменение образа жизни пациентов.

Необходимо обязательно включать в план лечения такие аспекты, как обучение пациента вопросам о роли железа в организме, методам улучшения усвоения, а также вниманию к профилактическим мерам.

Список литературы

1. Белошевский В.А. Анемии // Изд-во им. Е.А. Болховитинова. - 2003. – С. 346.
2. Бокарев И.Н. Анемический синдром // Практическая медицина. - 2006. - С. 128.
3. Воробьев П.А. Анемический синдром в клинической практике // Ньюдиамед. - 2001. – С. 168.
4. Дворецкий Л.И. Клинические рекомендации по лечению больных железодефицитной анемией // Рус. мед. журнал. - 2004. - № 14. - С. 893—897.
5. Демидова А.В. Анемии // МЕДпресс-информ. - 2006. – С. 64.
6. О कोरोков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов. Диагностика болезней системы крови // Мед. лит. - 2001. - Т. 4. - С. 512.
7. О कोरोков А.Н. Лечение болезней внутренних органов: практ. руководство: в 3 т.// Белмедкнига. - 1998. - Т. 3. – С. 480.
8. Протокол ведения больных с диагнозом «железодефицитная анемия» // Ньюдиамед. - 2005. - С. 76.
9. Российский терапевтический справочник // ГЭОТАР- Медиа. - 2007. – С. 880.
10. Руководство по внутренним болезням / под ред. Тинсли Р Харрис // 2003. - Т. 1. ч. 6, разд. 2. С. 213.
11. Руководство по гематологии: в 3 т. // Ньюдиамед. 2002—2004. С. 216.
12. Руководство к практическим занятиям по факультетской терапии // Литтера. - 2006. – С. 528.

**СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

DOI 10.46916/10022025-7-978-5-00215-659-7

ХОЛДИНГ КАК ОСОБЫЙ ВИД КОРПОРАТИВНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

Велиев Тарлан Ровшан оглы
магистрант
ФГБОУ ВО «РГГУ»
(Российский государственный
гуманитарный университет)

Аннотация: В статье рассматривается правовая природа холдинга как особой формы предпринимательского объединения. Проанализированы основные теоретические подходы к определению понятия холдинга, исследованы его существенные признаки и особенности правового статуса участников холдинговых структур. Особое внимание уделено вопросам корпоративного управления и контроля в холдингах, механизмам защиты прав миноритарных акционеров дочерних обществ. На основе проведенного исследования сформулированы предложения по совершенствованию правового регулирования холдинговых структур с учетом современных тенденций развития корпоративного законодательства и потребностей практики.

Ключевые слова: холдинг, корпоративное объединение, дочернее общество, корпоративный контроль, корпоративное управление, правовое регулирование.

HOLDING COMPANY AS A SPECIAL TYPE OF CORPORATE ASSOCIATION

Veliyev Tarlan Rovshan oglu

Abstract: The article examines the legal nature of holding company as a special form of business association. The main theoretical approaches to defining the concept of holding company are analyzed, its essential features and peculiarities of the legal status of holding structures' participants are investigated. Special attention is paid to corporate governance and control in holdings, mechanisms for protecting the rights of minority shareholders in subsidiaries. Based on the conducted research, proposals for improving the legal regulation of holding structures are formulated,

taking into account modern trends in corporate legislation development and practical needs.

Key words: holding company, corporate association, subsidiary company, corporate control, corporate governance, legal regulation.

В современных условиях развития экономических отношений особую актуальность приобретает исследование правового статуса и особенностей функционирования холдинговых структур как особой формы предпринимательских объединений. Холдинги представляют собой сложные корпоративные образования, которые получили широкое распространение как в российской, так и в международной практике ведения бизнеса. Как отмечает И.С. Шиткина, холдинговая модель организации предпринимательской деятельности является одной из наиболее распространенных форм предпринимательских объединений в российской экономике [11, с. 24].

Теоретическое осмысление правовой природы холдинга как особого вида корпоративного объединения требует глубокого анализа существующих научных подходов к определению данного понятия. В юридической доктрине сформировалось несколько концептуальных подходов к пониманию сущности холдинга. Согласно позиции Е.А. Суханова, холдинг представляет собой форму предпринимательского объединения, основанную на отношениях экономической зависимости и контроля, участники которой, сохраняя юридическую самостоятельность, в своей предпринимательской деятельности подчиняются одному из участников, который определяет важнейшие управленческие и хозяйственные решения других участников [9, с. 178].

В развитие данного подхода В.А. Лаптев указывает, что холдинг следует рассматривать как форму интеграции юридически самостоятельных лиц, основанную на отношениях экономического контроля и зависимости, где одно лицо (головная компания) имеет возможность определять решения, принимаемые другими участниками группы [4, с. 45]. При этом автор подчеркивает, что характерной чертой холдинговых отношений является именно наличие отношений экономического контроля и зависимости между участниками группы.

Особое внимание в научной литературе уделяется вопросу правовой природы холдинговых отношений. К.Я. Портной отмечает, что холдинговые отношения представляют собой особый вид корпоративных правоотношений, возникающих между экономически взаимосвязанными субъектами, один из

которых (головная компания) имеет возможность определять решения, принимаемые другими участниками группы (дочерними обществами) [8, с. 87]. Данные отношения характеризуются наличием устойчивых экономических и организационных связей между участниками группы.

Анализируя правовую природу холдинга, следует отметить, что в российском законодательстве отсутствует легальное определение данного понятия. Как указывает О.А. Макарова, это создает определенные сложности в правовом регулировании деятельности холдинговых структур и требует дополнительного законодательного регулирования [5, с. 234]. В то же время, отсутствие специального правового регулирования холдингов компенсируется наличием норм о дочерних и зависимых обществах в Гражданском кодексе РФ и специальных законах о хозяйственных обществах.

Существенное значение для понимания правовой природы холдинга имеет анализ его основных признаков. О.В. Осипенко выделяет следующие характерные черты холдинговых структур: наличие отношений экономического контроля и зависимости между участниками группы; сохранение юридической самостоятельности участников при наличии единого центра принятия управленческих решений; имущественная обособленность участников группы; наличие единой экономической политики и координации деятельности участников группы [7, с. 156].

Особое внимание следует уделить вопросу классификации холдингов. В научной литературе предлагаются различные основания для классификации холдинговых структур. И.С. Шиткина предлагает классифицировать холдинги по характеру деятельности (чистые и смешанные), по способу установления контроля (имущественные и договорные), по степени взаимного участия (вертикальные и горизонтальные) [11, с. 89]. Данная классификация имеет важное теоретическое и практическое значение, поскольку позволяет более точно определить особенности правового регулирования конкретных видов холдинговых структур.

Анализируя правовой статус холдинга, следует отметить, что он не является самостоятельным субъектом права. Как указывает С.Д. Могилевский, холдинг представляет собой форму предпринимательского объединения, участники которого сохраняют статус самостоятельных юридических лиц [6, с. 245]. При этом между участниками холдинга возникают особые корпоративные отношения, основанные на экономическом контроле и зависимости.

Важным аспектом исследования правовой природы холдинга является анализ механизмов корпоративного контроля в холдинговых структурах. А.А. Глушецкий отмечает, что корпоративный контроль в холдинге может осуществляться различными способами: через преобладающее участие в уставном капитале, через договорные механизмы, через персональное участие в органах управления дочерних обществ [3, с. 123]. При этом выбор конкретного механизма корпоративного контроля зависит от целей создания холдинга и особенностей его организационной структуры.

Особое значение имеет исследование вопроса об ответственности в холдинговых структурах. В научной литературе отмечается, что специфика холдинговых отношений требует особого подхода к определению пределов ответственности основного общества по обязательствам дочерних обществ. Е.Г. Афанасьева указывает, что в случаях, предусмотренных законом, основное общество несет солидарную ответственность по сделкам дочернего общества, заключенным во исполнение указаний основного общества [1, с. 324].

Правовое регулирование деятельности холдинговых структур осуществляется на основе комплекса нормативных правовых актов различного уровня. При этом, как отмечает В.Ю. Бакшинкас, отсутствие специального закона о холдингах создает определенные сложности в правовом регулировании их деятельности [2, с. 412]. В настоящее время основные положения, регулирующие деятельность холдинговых структур, содержатся в Гражданском кодексе РФ, федеральных законах «Об акционерных обществах» и «Об обществах с ограниченной ответственностью», а также в антимонопольном законодательстве.

Особую значимость приобретает вопрос о правовом статусе дочерних обществ в структуре холдинга. И.С. Шиткина подчеркивает, что дочернее общество, несмотря на наличие отношений экономической зависимости, сохраняет статус самостоятельного юридического лица и имеет собственную правосубъектность [11, с. 167]. При этом основное общество имеет возможность определять решения, принимаемые дочерним обществом, через различные механизмы корпоративного контроля.

Существенное значение для понимания правовой природы холдинговых отношений имеет анализ механизмов формирования холдинговых структур. О.А. Макарова выделяет несколько основных способов создания холдингов: путем приобретения контрольного пакета акций (долей) в уставном капитале других обществ, путем реорганизации в форме выделения или разделения,

путем заключения договоров, предусматривающих возможность определять решения других обществ [5, с. 276].

Анализируя особенности корпоративного управления в холдинговых структурах, следует отметить, что они характеризуются наличием многоуровневой системы управления. В.А. Лаптев указывает, что в холдинге формируется особая система корпоративного управления, включающая как традиционные органы управления отдельных хозяйственных обществ, входящих в группу, так и специальные координационные органы на уровне холдинга в целом [4, с. 178].

Важным аспектом функционирования холдинговых структур является обеспечение баланса интересов различных участников корпоративных отношений. Как отмечает Е.А. Суханов, в холдинговых структурах возникает необходимость согласования интересов основного общества, миноритарных акционеров дочерних обществ, кредиторов и иных заинтересованных лиц [9, с. 234]. При этом особое значение приобретает разработка эффективных механизмов защиты прав миноритарных акционеров дочерних обществ.

Существенное внимание в научной литературе уделяется вопросу о пределах осуществления корпоративного контроля в холдинговых структурах. А.Ю. Цариковский подчеркивает, что осуществление корпоративного контроля в холдинге должно осуществляться с учетом требований антимонопольного законодательства и не должно приводить к ограничению конкуренции на соответствующих товарных рынках [10, с. 167].

Особого внимания заслуживает вопрос о правовом регулировании внутригрупповых отношений в холдинговых структурах. О.В. Осипенко отмечает, что внутригрупповые отношения в холдинге характеризуются высокой степенью интеграции участников группы при сохранении их юридической самостоятельности [7, с. 276]. При этом важное значение имеет правовое регулирование внутригрупповых сделок и трансфертного ценообразования.

Анализируя особенности правового положения холдинговых компаний в различных правовых системах, следует отметить наличие различных подходов к регулированию их деятельности. К.Я. Портной указывает на существование различных моделей правового регулирования холдингов в зарубежных правовых системах, что обусловлено особенностями национальных правовых систем и традиций корпоративного управления [8, с. 156].

Важным аспектом функционирования холдинговых структур является обеспечение информационной прозрачности их деятельности. С.Д. Могилевский отмечает, что холдинговые компании должны обеспечивать раскрытие информации о своей деятельности в соответствии с требованиями законодательства и принципами корпоративного управления [6, с. 328]. При этом особое значение имеет раскрытие информации о структуре холдинга и внутригрупповых отношениях.

Существенное значение для развития правового регулирования холдинговых структур имеет совершенствование механизмов корпоративного контроля и управления. А.А. Глушецкий указывает на необходимость развития правовых инструментов, обеспечивающих эффективное управление холдинговыми структурами при соблюдении баланса интересов всех участников корпоративных отношений [3, с. 167].

В контексте развития современного корпоративного законодательства особую актуальность приобретает вопрос о правовом регулировании ответственности участников холдинговых структур. И.С. Шиткина обращает внимание на необходимость разработки специальных механизмов привлечения к ответственности основного общества за убытки, причиненные дочерним обществам в результате реализации указаний головной компании [11, с. 298]. При этом важно обеспечить баланс между защитой интересов дочерних обществ и сохранением эффективности управления холдинговой структурой в целом.

Существенное значение для развития правового регулирования холдинговых структур имеет совершенствование механизмов защиты прав миноритарных акционеров дочерних обществ. Е.А. Суханов подчеркивает, что действующее законодательство не в полной мере учитывает специфику холдинговых отношений при регулировании вопросов защиты прав миноритарных акционеров [9, с. 328]. В связи с этим возникает необходимость разработки специальных правовых механизмов, обеспечивающих эффективную защиту прав миноритарных акционеров в условиях холдинговых структур.

Особого внимания заслуживает вопрос о правовом регулировании финансовых отношений в холдинговых структурах. О.А. Макарова отмечает, что специфика холдинговых отношений требует особого подхода к регулированию вопросов внутригруппового финансирования, распределения прибыли и управления финансовыми потоками [5, с. 342]. При этом важное

значение имеет обеспечение прозрачности финансовых отношений между участниками холдинга.

В контексте развития цифровой экономики особую актуальность приобретает вопрос о применении современных информационных технологий в управлении холдинговыми структурами. А.Ю. Цариковский указывает на необходимость правового регулирования вопросов использования цифровых платформ и информационных систем в корпоративном управлении холдинговыми структурами [10, с. 246]. При этом важно обеспечить баланс между эффективностью управления и защитой конфиденциальной информации.

Значительное внимание в научной литературе уделяется вопросу о правовом регулировании реорганизации холдинговых структур. В.А. Лаптев отмечает, что процессы реорганизации холдингов имеют существенную специфику, обусловленную сложностью их организационной структуры и наличием множества участников корпоративных отношений [4, с. 226]. В связи с этим возникает необходимость разработки специальных правовых механизмов, регулирующих процессы реорганизации холдинговых структур.

Существенное значение для развития правового регулирования холдинговых структур имеет совершенствование механизмов корпоративного контроля. К.Я. Портной подчеркивает необходимость развития правовых инструментов, обеспечивающих эффективный контроль деятельности дочерних обществ при соблюдении их хозяйственной самостоятельности [8, с. 248]. При этом важно учитывать различные формы корпоративного контроля, включая как имущественные, так и договорные механизмы.

Особого внимания заслуживает вопрос о правовом регулировании трансграничных холдинговых структур. Е.Г. Афанасьева отмечает, что деятельность международных холдингов требует особого подхода к правовому регулированию, учитывающего специфику международного частного права и различия в национальных правовых системах [1, с. 428]. При этом важное значение имеет обеспечение эффективного взаимодействия между участниками холдинга, находящимися в различных юрисдикциях.

Анализируя перспективы развития правового регулирования холдинговых структур, следует отметить необходимость совершенствования законодательства в нескольких ключевых направлениях. О.В. Осипенко указывает на необходимость разработки специального закона о холдингах,

который бы учитывал специфику холдинговых отношений и обеспечивал комплексное регулирование деятельности холдинговых структур [7, с. 356].

Важным аспектом развития правового регулирования холдинговых структур является совершенствование механизмов корпоративного управления. С.Д. Могилевский подчеркивает необходимость развития правовых инструментов, обеспечивающих эффективное взаимодействие между органами управления основного и дочерних обществ [6, с. 398]. При этом важно обеспечить баланс между централизацией управления и сохранением определенной степени автономии дочерних обществ.

Существенное значение для развития холдинговых структур имеет совершенствование антимонопольного регулирования. А.Ю. Цариковский отмечает необходимость развития правовых механизмов, обеспечивающих соблюдение требований антимонопольного законодательства при осуществлении холдингами предпринимательской деятельности [10, с. 268]. При этом важно учитывать специфику холдинговых отношений при определении границ товарных рынков и оценке рыночной концентрации.

Анализируя тенденции развития правового регулирования холдинговых структур в зарубежных правовых системах, следует отметить усиление внимания к вопросам корпоративной социальной ответственности. И.С. Шиткина указывает на необходимость развития правовых механизмов, обеспечивающих учет интересов широкого круга заинтересованных лиц при осуществлении холдингами предпринимательской деятельности [11, с. 412].

Особого внимания заслуживает вопрос о развитии механизмов досудебного урегулирования корпоративных споров в холдинговых структурах. А.А. Глушецкий отмечает необходимость совершенствования правовых инструментов медиации и иных альтернативных способов разрешения корпоративных конфликтов в холдинговых структурах [3, с. 212]. При этом важно учитывать специфику холдинговых отношений при разработке соответствующих правовых механизмов.

В контексте развития цифровой экономики особую актуальность приобретает вопрос о правовом регулировании использования технологии блокчейн в управлении холдинговыми структурами. О.А. Макарова указывает на необходимость развития правовых механизмов, обеспечивающих возможность использования смарт-контрактов и иных цифровых инструментов в корпоративном управлении холдингами [5, с. 368].

Значительное внимание в научной литературе уделяется вопросу о развитии механизмов корпоративного комплаенса в холдинговых структурах. Е.А. Суханов подчеркивает необходимость совершенствования правовых инструментов, обеспечивающих соблюдение требований законодательства и внутренних корпоративных норм всеми участниками холдинговой группы [9, с. 442].

Таким образом, анализ правовой природы холдинга как особого вида корпоративного объединения позволяет сделать вывод о необходимости дальнейшего совершенствования правового регулирования холдинговых структур. При этом важно обеспечить комплексный подход к регулированию холдинговых отношений, учитывающий, как специфику данной формы предпринимательского объединения, так и необходимость защиты интересов всех участников корпоративных отношений.

Для систематизации основных направлений совершенствования правового регулирования холдинговых структур представим их в виде сравнительного анализа (табл. 1).

Таблица 1

Направления совершенствования правового регулирования холдинговых структур

Направление совершенствования	Текущее состояние	Предлагаемые изменения
Законодательное определение холдинга	Отсутствие единого определения в законодательстве	Закрепление понятия холдинга в специальном законе
Критерии контроля	Различные подходы в разных отраслях права	Унификация критериев установления холдинговых отношений
Защита миноритариев	Недостаточная эффективность механизмов защиты	Усиление прав миноритарных акционеров дочерних обществ
Корпоративное управление	Отсутствие специальных норм	Разработка особых требований к управлению в холдингах
Ответственность	Ограниченное регулирование	Детализация механизмов ответственности основного общества

В заключение следует отметить, что развитие правового регулирования холдинговых структур должно осуществляться с учетом современных тенденций развития корпоративного права и потребностей практики. Первостепенное значение имеет разработка специального законодательства о холдингах, которое должно закрепить понятийный аппарат, определить

особенности создания и функционирования холдинговых структур, установить принципы корпоративного управления и механизмы защиты прав участников холдинговых отношений. Особое внимание следует уделить вопросам обеспечения баланса интересов различных участников холдинговых отношений, развития механизмов корпоративного управления и контроля, а также совершенствования системы защиты прав миноритарных акционеров дочерних обществ. Важным аспектом является также унификация подходов к определению критериев установления холдинговых отношений в различных отраслях права, что позволит обеспечить единообразное правовое регулирование и повысить эффективность правоприменительной практики. Реализация предложенных мер будет способствовать созданию более эффективной и сбалансированной системы правового регулирования холдинговых структур, отвечающей современным экономическим реалиям и обеспечивающей защиту интересов всех участников корпоративных отношений.

Список литературы

1. Афанасьева Е.Г. Корпоративное право : учебник / Е.Г. Афанасьева, В.Ю. Бакшинская, Е.П. Губин ; ответственный редактор И.С. Шиткина. - Москва : КНОРУС, 2023. - 552 с.
2. Бакшинская В.Ю. Правовое регулирование предпринимательских объединений / В.Ю. Бакшинская. - Москва : Проспект, 2022. - 426 с.
3. Глушецкий А.А. Корпоративный контроль: правовые формы и методы контроля в корпоративных отношениях / А.А. Глушецкий. - Москва : Статут, 2022. - 242 с.
4. Лаптев В.А. Холдинги в системе предпринимательских объединений: правовой аспект : монография / В.А. Лаптев. - Москва : Проспект, 2022. - 284 с.
5. Макарова О.А. Корпоративное право : учебник и практикум / О.А. Макарова. - Москва : Юрайт, 2023. - 382 с.
6. Могилевский С.Д. Корпоративные отношения: проблемы теории и практики / С.Д. Могилевский. - Москва : Статут, 2023. - 464 с.
7. Осипенко О.В. Управление холдингом: корпоративные стандарты и управленческие технологии / О.В. Осипенко. - Москва : Статут, 2023. - 398 с.
8. Портной К.Я. Правовое положение холдингов в России : монография / К.Я. Портной. - Москва : Волтерс Клувер, 2021. - 276 с.

9. Суханов Е.А. Сравнительное корпоративное право / Е.А. Суханов. - Москва : Статут, 2022. - 456 с.

10. Цариковский А.Ю. Антимонопольное регулирование предпринимательских объединений: правовой аспект / А. Ю. Цариковский. - Москва : Статут, 2022. - 288 с.

11. Шиткина И.С. Холдинги: правовое регулирование и корпоративное управление / И.С. Шиткина. - Москва : Инфотропик Медиа, 2023. - 468 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH - 2025

Сборник статей

Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 28 января 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 30.01.2025.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 11.1.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ.35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

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

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. в составе коллективных монографий
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://www.sciencen.org/>